

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 10 月 4 日 (04.10.2001)

PCT

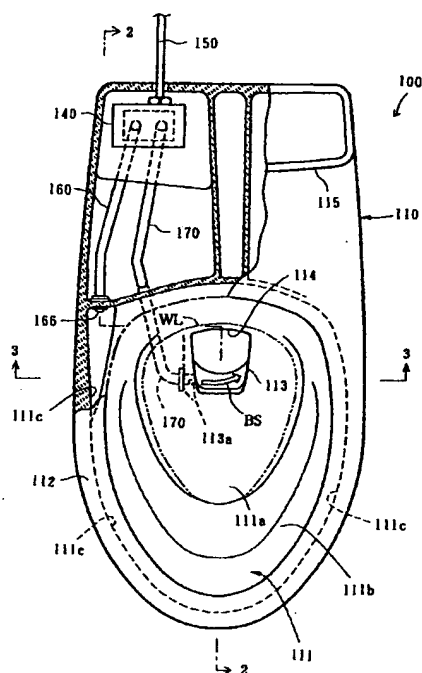
(10) 国際公開番号  
WO 01/73229 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: E03D 11/08 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東陶機器株式会社 (TOTO LTD.) [JP/JP]; 〒802-8601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1-1 Fukuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/02467
- (22) 国際出願日: 2001 年 3 月 27 日 (27.03.2001) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 宮原秀峰 (MIYAHARA, Hidetaka) [JP/JP]. 野田昇作 (NODA, Shosaku) [JP/JP]. 新原 登 (SHIMBARA, Noboru) [JP/JP]. 柴田信次 (SHIBATA, Shinji) [JP/JP]. 新川真弘 (SHINKAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒802-8601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1-1 東陶機器株式会社内 Fukuoka (JP). 松尾信介 (MATSUO, Nobusuke) [JP/JP]; 〒803-0973 福岡県北九州市小倉南区星和台2丁目18-26 Fukuoka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-95230 2000 年 3 月 29 日 (29.03.2000) JP  
特願2000-273272 2000 年 9 月 8 日 (08.09.2000) JP  
特願2000-293881 2000 年 9 月 27 日 (27.09.2000) JP  
特願2000-293912 2000 年 9 月 27 日 (27.09.2000) JP

/続葉有/

(54) Title: WATER CLOSET

(54) 発明の名称: 水洗便器



(57) Abstract: A water closet, comprising a toilet main body having a bowl part for storing washing water as reserve water, a pressurized washing water feeding means for feeding pressurized washing water to the toilet main body, and a first washing water discharge means for discharging the pressurized washing water generally horizontally along the upper edge part of a bowl part inner wall surface so as to swing the water along the bowl part inner wall surface.

(57) 要約:

洗浄水を溜水として貯留するボール部を有する便器本体と、便器本体に加圧洗浄水を供給する加圧洗浄水供給手段と、ボール部内壁面の上縁部に沿って加圧洗浄水を略水平に吐出しボール部内壁面に沿って旋回させる第1洗浄水吐出手段とを備える。

WO 01/73229 A1



(74) 代理人: 弁理士 坂口嘉彦(SAKAGUCHI, Yoshihiko)  
; 〒336-0002 埼玉県さいたま市北浦和1丁目13番5号  
サニーハイツ浦和202号室 Saitama (JP).

AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) 指定国 (国内): AE, AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DM, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN,  
IS, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MA, MG, MK, MN, MX,  
NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, TZ, UA, US,  
UZ, VN, YU, ZA.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,  
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 水 洗 便 器

## 〔技術分野〕

本発明は、洗浄水を溜水として貯留するボール部を有する便器本体と、便器本体に加圧  
5 洗浄水を供給する加圧洗浄水供給手段とを備える水洗便器に関するものである。

## 〔背景技術〕

洗浄水を溜水として貯留するボール部を有する便器本体と、便器本体に洗浄水を供給する  
洗浄水供給手段とを備える水洗便器であって、密結タンクから導いた洗浄水をボール部  
内壁面の上縁部に沿って略水平に吐出させ、ボール部内壁面に沿って旋回させる水洗便器  
10 が、国際公開WO98/16696号公報に開示されている。上記水洗便器には、旋回し  
つつボール部内壁面を流下した洗浄水が溜水に斜めに流入するので、便器洗浄時の騒音が  
小さいという利点がある。

国際公開WO98/16696号公報に開示された水洗便器には、密結タンクから導いた  
低水圧の洗浄水を略水平に吐出するので、ボール部内壁面に沿って旋回する洗浄水の流  
15 速が小さく、ボール部内壁面に対する洗浄水の洗浄力が低いという問題がある。

## 〔発明の開示〕

本発明は、便器洗浄時の騒音が小さく、且つボール部内壁面に対する洗浄力の大きな水  
洗便器を提供することを目的とする。

上記課題を解決するため、本発明においては、洗浄水を溜水として貯留するボール部を  
20 有する便器本体と、便器本体に加圧洗浄水を供給する加圧洗浄水供給手段と、ボール部  
内壁面の上縁部に沿って加圧洗浄水を略水平に吐出しボール部内壁面に沿って旋回させる  
第1洗浄水吐出手段とを備えることを特徴とする水洗便器を提供する。

本発明に係る水洗便器においては、旋回しつつボール部内壁面を流下した洗浄水が溜水  
に斜めに流入するので、便器洗浄時の騒音が小さい。第1洗浄水吐出手段から吐出される  
25 洗浄水は加圧洗浄水であり高圧なので、ボール部内壁面に沿って旋回する際の流速が大き  
く、ボール部内壁面に対する洗浄力が大きい。ボール部内壁面に沿って旋回する洗浄水は、  
ボール部内壁面上での滞留時間が長いので、ボール部内壁面に対する洗浄力が大きい。  
本発明における加圧洗浄水とは、密結タンクから導かれる水頭圧が約250mmの洗浄水

よりも高圧の洗浄水の総称である。加圧洗浄水は、水道管から加圧水道水を直接導くことにより、或いは家屋屋上・ビル屋上等に設置したタンクから貯留水を導くことにより、或いはポンプ等の任意の加圧手段を介して清水を導くことにより、得られる。

5 本発明における旋回とは、略水平に吐出した洗浄水が溜水に達する前にボール部内壁面に沿って略1周旋回することを意味する。ボール部内壁面に沿って略1周旋回することにより、ボール部内壁面上での滞留時間が長くなり、洗浄力が増加する。洗浄水がボール部内壁面に沿って半周程度旋回して溜水に達する場合には、本発明における旋回に該当しない。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、複数の第1洗浄水吐出手段を備える。複数の第1洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水が、それぞれボール部内壁面を洗浄するので、  
10 水洗便器の便器洗浄能力が向上する。複数の洗浄水流の旋回方向は同一でも良く同一でなくても良い。

本発明の好ましい態様においては、ボール部内壁面の上端にオーバーハングが形成されている。

オーバーハングにより、第1洗浄水吐出手段から略水平に吐出した加圧洗浄水がボール部の上縁を超えて外部へ流出する事態の発生が防止される。

15 本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、ボール部の底部から延びるサイホントラップと、洗浄水を吐出しサイホントラップ入口へ向かわせる第2洗浄水吐出手段とを備える。

サイホントラップの使用により、サイホン現象を利用した汚物の便器本体外への排出が可能となり、汚物の排出効率が向上する。第2洗浄水吐出手段からの吐出洗浄水をサイホントラップ入り口へ向かわせることにより、サイホントラップの満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、  
20 便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を低減させることができる。

本発明の好ましい態様においては、第2洗浄水吐出手段は加圧洗浄水を吐出する。

第2洗浄水吐出手段から加圧洗浄水を吐出することにより、サイホントラップの満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する  
25 洗浄水量を低減させることができる。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、非加圧洗浄水供給手段を備え、第2洗浄水吐出手段は非加圧洗浄水を吐出する。

十分な流量の加圧洗浄水を得られない地域、家屋では、密結タンクから導いた非加圧洗浄水を第

2 洗浄水吐出手段から吐出しても良い。

本発明の好ましい態様においては、第2 洗浄水吐出手段は、溜水の水面よりも低い位置で加圧洗浄水を吐出する。

- 溜水の水面よりも低い位置で吐出した洗浄水により、ボール部底部に沈殿する汚物がサイホントラップに直接押込まれるので、汚物の排出効率が向上する。

本発明の好ましい態様においては、第2 洗浄水吐出手段は、第1 洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水の旋回方向と同一方向に吐出洗浄水を旋回させる。

- 第1 洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水によって惹起される溜水の旋回方向と同一方向に第2 洗浄水吐出手段から吐出した洗浄水を旋回させることにより、サイホントラップの満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を低減させることができる。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、第1 洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出と、第2 洗浄水吐出手段からの洗浄水の吐出とを制御する制御手段を備える。

- 第1 洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出と、第2 洗浄水吐出手段からの洗浄水の吐出の順序、タイミング、組み合わせ等を適正に制御することにより、便器洗浄時間や便器洗浄効率を最適化することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を最少化することができる。

本発明の好ましい態様においては、制御手段は、第1 洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水が溜水に到達した後に第2 洗浄水吐出手段から洗浄水を吐出させる。

- 第1 洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水が溜水に到達すると、旋回する加圧洗浄水に連行されて溜水が旋回し、サイホントラップへ流入する。また、第2 洗浄水吐出手段から吐出した洗浄水に連行されて溜水がサイホントラップへ流入する。第1 洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水と、第2 洗浄水吐出手段から吐出した洗浄水とに連行されることにより、溜水のサイホントラップへの流入が促進され、サイホントラップの満水時期が早まり、サイホン現象の発現時期が早まり、便器洗浄時間が短縮され、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量が低減する。

- 本発明の好ましい態様においては、制御手段は、第1 洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出が終了した後に第2 洗浄水吐出手段から洗浄水を吐出させる。

第1 洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出が終了した時点では、加圧洗浄水は溜水に到達していると考えられるので、その後に第2 洗浄水吐出手段から洗浄水を吐出すれば、第1 洗浄水吐出手

段から吐出した加圧洗浄水と第2洗浄水吐出手段から吐出した洗浄水とに溜水が連行され、溜水のサイホントラップへの流入が促進され、サイホントラップの満水時期が早まり、サイホン現象の発現時期が早まり、便器洗浄時間が短縮され、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量が低減する。

5 本発明の好ましい態様においては、便器本体は陶器製であり、第1洗浄水吐出手段はボール部上縁部に取り付けられたノズルを有する。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、前記ノズルに前記加圧洗浄水を導く管路部材を備える。

10 ノズルから加圧洗浄水を吐出し、ノズルには管路部材を介して加圧洗浄水を導くことにより、洗浄水の吐出方向、吐出速度、吐出流線、旋回流の安定化、洗浄水流路形成の簡略化等を図ることができる。

本発明の好ましい態様においては、便器洗浄に伴い便器本体外へ排出される洗浄水総量は、7リットル以下である。

15 第1洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水の旋回流は流速が大きいので運動エネルギーが大きい。大きな運動エネルギーを有する加圧洗浄水の旋回流に連行されて、溜水が高速で旋回し、汚物と共に速やかに便器本体から排出される。従って、本発明に係る水洗便器においては、7リットル以下の少量の洗浄水で、便器洗浄を行うことができる。第1洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水の旋回流に連行されるのに加えて、第2洗浄水吐出手段から吐出した洗浄水にも連行されることにより、溜水と汚物とは速やかに便器本体から排出される。従って、本発明に係る水洗便器においては、7リットル以下の少量の洗浄水で、便器洗浄を行うことができる。

20 本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、第1洗浄水吐出手段から吐出する加圧洗浄水に空気を混入する空気混入手段を備える。

洗浄水中に多数の気泡が分散混入した気泡流は、固体表面に衝突する際の水跳ねや騒音が少なく、固体表面に衝突する際に発生する高周波振動により高い洗浄力を有する。従って、空気混入手段を配設することにより、水洗便器の静粛性と便器洗浄力とを高めることができる。

25 本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、第1洗浄水吐出手段から吐出する加圧洗浄水の流量を制御する流量制御手段を備える。

加圧洗浄水の流量を制御して洗浄水の流速を制御することにより、空気混入率を制御することができ、ひいては空気混入率を適正化して気泡流を生成することができる。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、一端が空気混入手段に連通し他端が大気開放された空気導入管を備える。

- 空気導入管の配設により、空気吸引位置の配置の自由度が増し、便器利用者の目に触れず、且つ水のかからない場所に空気吸引位置を配置することが可能となる。空気導入管の配設により、空気混入手段で発生する騒音を利用者から遠ざけることが可能となり、水洗便器の静粛性が向上する。

本発明の好ましい態様においては、空気導入管は空気混入手段から逆流する洗浄水を排出する洗浄水排出手段を有する。

- 空気混入手段から逆流する洗浄水を空気導入管から排出することにより、安定した空気混入が可能となる。空気導入管を高速で流れる空気と水との接触を防止することにより、当該接触による騒音の発生を防止することができる。

本発明の好ましい態様においては、空気導入管の大気開放された他端は、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口している。

- 空気導入管の大気開放された他端を、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口させることにより、空気混入手段から逆流する洗浄水をボール部に排出することが可能となり、第1洗浄水吐出手段が閉塞した場合に洗浄水をボール部に排出することが可能となる。

本発明の好ましい態様においては、空気混入手段は、洗浄水噴出口と、大気開放された空気導入口と、洗浄水噴出口の直近下流に配設され、空気導入口に連通し、導入された空気を一時的に貯留し、噴出した洗浄水と貯留した空気とを接触させる空気接触室と、空気接触室の下流に配設され、洗浄水と空気とを混合する空気混合室とを有する。

- 空気導入口を通して空気接触室へ流入した空気は、洗浄水噴出口から噴出した洗浄水に接触し、洗浄水から摩擦力を受けて、空気混合室へ連行される。混合室内で洗浄水と空気とが混合し、気泡流が生成される。

本発明の好ましい態様においては、水洗便器は、洗浄水噴出口から噴出した洗浄水を空気接触室内で分散させる分散手段を備える。

- 洗浄水噴出口から噴出した洗浄水を空気接触室内で分散させることにより、洗浄水と空気との接触面積が増加し、空気混合室へ連行される空気量が増加し、洗浄水への空気混入率が増加し、気泡流の生成が促進される。洗浄水を分散させることにより、洗浄水への空気の混入が均一化され、気泡流の安定性が向上する。洗浄水を分散させることにより、微細気泡の混入が促進され、気泡破碎

手段を用いることなく気泡流を生成することが可能となる。

本発明の好ましい態様においては、分散手段は、洗浄水噴出口又は洗浄水噴出口の直近上流で洗浄水に乱れを発生させる。

- 5 洗浄水噴出口又は洗浄水噴出口の直近上流で洗浄水に乱れを発生させると、洗浄水噴出口から空气中に吐出した洗浄水は、主流と、主流と異なる方向の速度成分を有する枝流とから成る乱れた流れを形成する。枝流は、洗浄水の吐出直後に主流表面から突出し、表面張力と周囲空気から受ける摩擦力とにより、主流から分離して水滴となり、放射状に分散する。

本発明の好ましい態様においては、空気接触室及び空気接触室より下流の洗浄水流路断面積は洗浄水噴出口の断面積よりも大である。

- 10 空気接触室及び空気接触室より下流の洗浄水流路を流れる洗浄水には空気が混入されるので、洗浄水の見かけ流量が増加する。従って、空気接触室及び空気接触室より下流の洗浄水流路断面積は洗浄水噴出口の断面積よりも大にする必要がある。

本発明の好ましい態様においては、空気導入口と空気接触室とが空気導入管で接続されている。

- 15 空気導入管の配設により、空気吸引位置の配置の自由度が増し、便器利用者の目に触れず、且つ水のかからない場所に空気吸引位置を配置することが可能となる。空気導入管の配設により、空気混入手段で発生する騒音を利用者から遠ざけることが可能となり、水洗便器の静粛性が向上する。

本発明の好ましい態様においては、空気導入管は空気接触室から逆流する洗浄水を排出する洗浄水排出手段を有する。

- 20 空気接触室から逆流する洗浄水を空気導入管から排出することにより、安定した空気混入が可能となる。空気導入管を高速で流れる空気と水との接触を防止することにより、当該接触による騒音の発生を防止することができる。

本発明の好ましい態様においては、空気導入口は、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口している。

- 25 空気導入口を、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口させることにより、空気接触室から逆流する洗浄水をボール部に排出することが可能となり、第1洗浄水吐出手段が閉塞した場合に洗浄水をボール部に排出することが可能となる。

本発明の好ましい態様においては、空気混合室は屈曲している。

洗浄水が空気混合室の屈曲部に衝突することにより、洗浄水の流速が低下する。空気混合室内で



- の洗浄水の流速低下が定常的に起こることにより、洗浄水は空気混合室内に一時的に滞留する。混合室内に洗浄水が滞留することにより、洗浄水への空気の混入が促進される。混合室内に滞留した洗浄水に空気接触室から流入した洗浄水が衝突することにより、気泡の微細化が促進され、気泡流の生成が促進される。屈曲部の曲がり角度を略90度とすることにより、混合室内での洗浄水の滞留と混合室からの気泡流の流出とを適正化することができる。

本発明の好ましい態様においては、空気混合室よりも下流の洗浄水流路に整流手段が配設されている。

空気混合室よりも下流の洗浄水流路に整流手段を配設することにより、気泡流の乱れを防止し、乱れによる気液分離を防止することができる。

10 〔図面の簡単な説明〕

図1は本発明の第1実施例に係る水洗便器の一部を切り欠いた上面図である。

図2は図1の矢印2-2に沿った断面図である。

図3は図1の矢印3-3に沿った断面図である。

図4はバルブユニットのブロック図である。

15 図5はリム通水管の側断面図である。

図6は図5の矢印6-6に沿った断面図である。

図7はリム洗浄水の挙動を示す便器本体の斜視図である。

図8はゼット洗浄水の挙動を示す便器本体の部分拡大斜視図である。

図9はバルブユニットが有する弁作動装置の側断面図である。

20 図10はバルブユニットが有するパイロット作動式弁装置の側断面図である。

図11はパイロット作動式弁装置のパイロット弁の作動を示すタイムチャートである。

図12は便器洗浄のタイムチャートである。

図13は弁作動装置の変形例の部分側断面図である。

図14は本発明の第2実施例に係る水洗便器の一部を切り欠いた上面図である。

25 図15は図14の矢印15-15に沿った断面図である。

図16は本発明の第3実施例に係る水洗便器の一部を切り欠いた上面図である。

図17は本発明の第4実施例に係る水洗便器の側断面図である。

図18は本発明の第5実施例に係る水洗便器の斜視図である。

図19は図18の水洗便器のボール部上端の横断面図である。

図 20 は図 18 の水洗便器が備えるバルブユニットの構成図である。

図 21 は図 18 の水洗便器が備える気泡混入装置の断面図である。(a) は側断面図であり、(b) は (a) の矢印 b-b に沿った断面図であり、(c) は (a) の矢印 c-c に沿った断面図である。

5 図 22 は図 21 の部分拡大図である。

図 23 は気泡混入装置の空気接触室内での洗浄水の放射分散状況を示す気泡混入装置の部分側断面図である。

図 24 は気泡混入装置の空気混合室内での気泡流生成状況を示す気泡混入装置の部分側断面図である。

10 図 25 は本発明の第 3 実施例に係る水洗便器の変形例の横断面図である。

図 26 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

図 27 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

15 図 28 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

図 29 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

20 図 30 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

図 31 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の洗浄水分散手段の変形例の側断面図である。

図 32 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置に使用可能な逆流防止手段の側断面図である。

25 図 33 は本発明の第 5 実施例に係る水洗便器が備える気泡混入装置の変形例の部分側断面図である。

図 34 は本発明の第 1 ～ 第 4 実施例に係る水洗便器に使用可能な気泡混入手段の側断面図である。

図 3 5 は本発明の第 1 ～ 第 4 実施例に係る水洗便器に使用可能な気泡混入手段の側断面図である。

図 3 6 は本発明を適用した小便器の斜視図である。

図 3 7 は図 3 6 の矢印 3 7 - 3 7 に沿った断面図である。

## 5 【発明を実施するための最良の形態】

本発明の第 1 実施例を説明する。

図 1 ～ 3 に示すように、本実施例に係る水洗便器 1 0 0 は、陶器製の便器本体 1 1 0 を備えている。便器本体 1 1 0 は、ボール部 1 1 1 を有している。ボール部 1 1 1 の内壁面の下部は溜水 R W に接する覆水面 1 1 1 a を形成し、上部は溜水 R W に接しない露出面 1 1 1 b を形成している。露出面 1 1 1 b の上縁部に、略水平に延在する環状凹部 1 1 1 c が形成されている。ボール部 1 1 1 の上端は、環状のリム部 1 1 2 を形成している。環状凹部 1 1 1 c から環状のリム部 1 1 2 へ向けて、オーバーハング 1 1 1 d が形成されている。

ボール部 1 1 1 の底部に凹部 1 1 3 が形成されている。凹部 1 1 3 の側部から、逆 S 状のサイホントラップ 1 1 4 が後方へ延びている。サイホントラップ 1 1 4 の下流端は、排水ソケット 1 2 0 を介して、排水管 1 3 0 に接続されている。

ボール部 1 1 1 の後方に且つリム部 1 1 2 の上に、機器収納区画 1 1 5 が形成されている。

機器収納区画 1 1 5 内に、バルブユニット 1 4 0 が配設されている。バルブユニット 1 4 0 は、水道管、家屋屋上・ビル屋上等に設置した給水タンク、ポンプ等の加圧給水源元から延びる給水管 1 5 0 に接続している。図 4 に示すように、バルブユニット 1 4 0 は、操作ボタン 1 6 と、操作ボタン 1 6 により駆動される弁作動装置 5 と、弁作動装置 5 により駆動される開閉弁機構 2 5、流路切換弁機構 2 6 とを有している。開閉弁機構 2 5 と流路切換弁機構 2 6 とによりパイロット作動式弁装置 2 1 が構成されている。開閉弁機構 2 5 は、給水管 1 5 0 に接続している。流路切換弁機構 2 6 は、開閉弁機構 2 5 の下流に配設されている。リム通水管 1 6 0 が、流路切換弁機構 2 6 から便器本体 1 1 0 内のボイドスペースを通して、ボール部の環状凹部 1 1 1 c へ延びている。ゼット通水管 1 7 0 が、流路切換弁機構 2 6 から便器本体 1 1 0 内のボイドスペースを通して、ボール部の凹部 1 1 3 へ延びている。図 3 に示すように、操作ボタン 1 6 は機器収納区画 1 1 5 の蓋 1 7 を

貫通して上方へ延びている。

図5、6に示すように、リム通水管160は、一端が機器収納区画115の底に形成された開口115aを通して機器収納区画115内へ延び、バルブユニット140に接続する直管161と、一端が直管161の他端に接続する屈曲管162と、一端が屈曲管162の他端に接続し、他端が環状凹部111cの底壁に形成された開口111eを通して環状凹部111cへ突出する直管163とを有している。直管161、163は樹脂又は金属で形成されており、屈曲管162はゴム、エラストマー、軟質樹脂等の柔軟な弾性材料で形成されている。直管163の途上に格子状の整流板164が配設されている。直管163の他端近傍にフランジ165が形成されている。直管163の他端にノズル166が螺合している。シール部材167を間に挟んでフランジ165とノズル166とでボール部111の側壁を挟持している。図1、3から分かるように、ノズル166は、環状凹部111cの延在方向に平行に且つ上方から見て反時計回りの洗浄水の旋回流を形成する方向へ差し向けられている。

ゼット通水管170は樹脂又は金属で形成されている。ゼット通水管170の一端は、機器収納区画115の底に形成された開口115aを通して機器収納区画115内へ延び、バルブユニット140に接続している。ゼット通水管170の他端は、凹部113の側壁に形成されたゼット吐水口113aに接続している。ゼット吐水口113aは、溜水RWの水面WLよりも低い位置に配設されている。ゼット通水管170の他端とゼット吐水口113aとの接続部には適当なシール部材が配設されている。図1から分かるように、ゼット吐水口113aは、上方から見て反時計回りの洗浄水の旋回流を形成する方向へ差し向けられている。

水洗便器100の作動を説明する。

便器利用者がバルブユニット140の操作ボタン16を操作して、弁作動装置5を駆動する。弁作動装置5は開閉弁機構25を駆動して開閉弁機構25を開く。水道管、家屋屋上・ビル屋上等に設置した給水タンク、ポンプ等の加圧給水源から供給された加圧洗浄水が、給水管150と開閉弁機構25とを通して流路切換弁機構26に到達する。

弁作動装置5は流路切換弁機構26を駆動して加圧洗浄水をリム通水管160へ流入させる。加圧洗浄水は、リム通水管160を通り、整流板164により整流された後、ノズル166から環状凹部111c内へ且つ環状凹部111cに平行に吐出する。ノズル1

6 6 から吐出した加圧洗浄水は、図 7 で白抜き矢印で示すリム洗浄水 R S を形成する。リム洗浄水 R S は、図 7 で白抜き矢印で示すように、環状凹部 1 1 1 c に沿って上方から見て反時計回りに流れ、環状凹部 1 1 1 c から下方へ流出し、露出面 1 1 1 b 上を徐々に下降し且つ複数の枝流に分岐しながら流れ、環状凹部 1 1 1 c を含む露出面 1 1 1 b 上を 1 回  
5 以上回転した後、溜水 R W に到達する。リム洗浄水 R S により、露出面 1 1 1 b に付着した汚物が洗い流される。リム洗浄水 R S が溜水 R W に合流することにより、溜水 R W が反時計回りに旋回駆動される。旋回する溜水 R W は、汚物と共に凹部 1 1 3 の側部から延びるサイホントラップ 1 1 4 へ流入する。

リム洗浄水 R S が溜水 R W に到達した後、弁作動装置 5 は流路切換弁機構 2 6 を駆動し、  
10 加圧洗浄水のリム通水管 1 6 0 への流入を停止させ、加圧洗浄水をゼット通水管 1 7 0 へ流入させる。加圧洗浄水は、ゼット通水管 1 7 0 を通り、ゼット吐水口 1 1 3 a から凹部 1 1 3 内へ吐出する。ゼット吐水口 1 1 3 a から吐出した加圧洗浄水は、図 7、8 で白抜き矢印で示すゼット洗浄水 B S を形成する。ゼット洗浄水 B S は、凹部 1 1 3 a の側壁に沿って流れ、上方から見て反時計回りの旋回流を形成する。旋回するゼット洗浄水 B S は  
15 凹部 1 1 3 の側部から延びるサイホントラップ 1 1 4 へ流入すると共に、同一方向へ旋回する溜水 R W を連行してサイホントラップ 1 1 4 へ流入させる。

リム洗浄水 R S が合流した溜水 R W と、ゼット洗浄水 B S とがサイホントラップ 1 1 4 へ流入することにより、サイホントラップ 1 1 4 が満水となり、サイホン現象が発現し、ボール部 1 1 1 内の汚水と汚物とが一気にサイホントラップ 1 1 4 を通って排出管 1 3  
20 0 へ排出される。

ボール部 1 1 1 が空になった後、弁作動装置 5 は流路切換弁機構 2 6 を駆動して加圧洗浄水のゼット通水管 1 7 0 への流入を停止させ、加圧洗浄水をリム通水管 1 6 0 へ流入させる。ノズル 1 6 6 から吐出したリム洗浄水 R S が、ボール部 1 1 1 内に溜水 R W を形成する。

25 溜水 R W が形成された後、弁作動装置 5 は、開閉弁機構 2 5 の作動を停止させて開閉弁機構 2 5 を閉じる。ボール部 1 1 1 への加圧洗浄水の流入が停止し、便器洗浄が終了する。

本実施例に係る水洗便器 1 0 0 においては、旋回しつつボール部内壁面の露出部 1 1 1 b を流下したリム洗浄水 R S が溜水 R W に斜めに流入するので、便器洗浄時の騒音が小さい。リム洗浄水 R S は密結タンクから導かれる水頭圧が約 2 5 0 mm の洗浄水よりも高圧

の加圧洗浄水なので、露出部 1 1 1 b に沿って旋回する際の流速が大きく、露出部 1 1 1 b に対する洗浄力大きい。露出部 1 1 1 b に沿って 3 6 0 度以上旋回するリム洗浄水 R S は露出部 1 1 1 b 上での滞留時間が長いので、露出部 1 1 1 b に対する洗浄力大きい。

オーバーハング 1 1 1 d により、略水平に吐出したリム洗浄水 R S がリム部 1 1 2 を超えてボール部 1 1 1 外へ流出する事態の発生が防止される。

サイホントラップ 1 1 4 の使用により、サイホン現象を利用した汚物の便器本体 1 1 0 外への排出が可能となり、汚物の排出効率が向上する。セット吐水口 1 1 3 a から吐出したセット洗浄水 B S を旋回させて、凹部 1 1 3 の側部に形成されたサイホントラップ 1 1 4 の入り口へ向かわせることにより、サイホントラップ 1 1 4 の満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を低減させることができる。

セット吐水口 1 1 3 a から加圧洗浄水を吐出し、高速のセット洗浄水 B S をサイホントラップ 1 1 4 に流入させることにより、セット洗浄水 B S に連行されてサイホントラップ 1 1 4 に流入する溜水 R W の流量を増加させ、サイホントラップ 1 1 4 の満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を低減させることができる。

溜水 R W の水面 W L よりも低い位置で吐出したセット洗浄水 B S により、凹部 1 1 3 内に沈殿する汚物がサイホントラップ 1 1 4 に直接押込まれるので、汚物の排出効率が向上する。

セット洗浄水 B S をリム洗浄水 R S、ひいては溜水 R W と同一方向に旋回させることにより、セット洗浄水 B S に連行されてサイホントラップ 1 1 4 に流入する溜水 R W の流量を増加させ、サイホントラップ 1 1 4 の満水時期を早め、サイホン現象の発現時期を早めて、便器洗浄時間を短縮することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を低減させることができる。

ノズル 1 6 6 からのリム洗浄水 R S の吐出と、セット吐水口 1 1 3 a からのセット洗浄水 B S の吐出の順序、タイミング、組み合わせ等をバルブユニット 1 4 0 を用いて適正に制御することにより、便器洗浄時間や便器洗浄効率を最適化することができ、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量を最少化することができる。

リム洗浄水 R S が溜水 R W に到達すると、旋回するリム洗浄水 R S に連行されて溜水 R W が旋回し、サイホントラップ 1 1 4 へ流入する。リム洗浄水 R S が溜水 R W に到達した後に吐出したセット洗浄水 B S に連行されて溜水 R W がサイホントラップ 1 1 4 へ流入する。リム洗浄水 R S とセッ

ト洗浄水BSとに連行されることにより、溜水RWのサイホントラップ114への流入が促進され、サイホントラップ114の満水時期が早まり、サイホン現象の発現時期が早まり、便器洗浄時間が短縮され、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量が減少する。

5 吐出口の寸法、形状、表面粗度等を容易に適正化できるノズル166から加圧洗浄水を吐出し、ノズル166には延在方向の管径分布、内面の表面粗度分布等を容易に適正化できるリム通水管160と、リム通水管160の途上に配設した整流板164とを介して加圧洗浄水を導くことにより、リム洗浄水RSの吐出方向、吐出速度、吐出流線、旋回流を容易に安定化することができ、また便器本体110内に洗浄水流路を一体形成する場合に比べて、洗浄水流路の形成を簡略化することができる。

10 加圧洗浄水であるリム洗浄水RSの旋回流は流速が大きいので運動エネルギーが大きい。大きな運動エネルギーを有するリム洗浄水RSの旋回流に連行されて、溜水RWが高速で旋回し、汚物と共に速やかにサイホントラップ114へ流入し、便器本体110から排出される。従って、水洗便器100においては、7リットル以下の少量の洗浄水で、便器洗浄を行うことができる。加圧洗浄水であるリム洗浄水RSの旋回流に連行されるのに加えて、ゼット洗浄水BSにも連行されること  
15 により、溜水RWと汚物とは速やかにサイホントラップ114へ流入し、便器本体110から排出される。従って、水洗便器100においては、7リットル以下の少量の洗浄水で、便器洗浄を行うことができる。

バルブユニット140の構成を詳述する。

バルブユニット140の弁作動装置5は、図9(a)に示すように、機械式タイマー兼駆動機構Aと、弁開閉機構Bとを備える。弁開閉機構Bは、機器収納区画115の蓋17に  
20 設けられた操作ボタン16に作動係合している。

機械式タイマー兼駆動機構Aは、シリンダー6を有している。シリンダー6は、周壁6aと、端壁6b、6cとを有している。端壁6bには空気穴6dが穿設され、端壁6cにはオリフィス7が取り付けられている。

25 シリンダー6に、ピストン8が挿通されている。ピストン8は、ピストンロッド8aとピストンヘッド8bとを有している。ピストンロッド8aはシリンダー6の端壁6bを摺動可能に貫通している。ピストンヘッド8bは、シリンダーの周壁6aの内面に摺動可能に当接している。当該当接部は、Oリング9によりシールされている。Oリング9は、ピ

ストンヘッド 8 b の周面に形成された溝 8 b<sub>1</sub> 内に收容されている。シリンダー 6 の端壁 6 b に対峙する側の溝 8 b<sub>1</sub> の側壁の一部が適当な周長に亘って切り欠かれている。ピストンヘッド 8 b と端壁 6 b との間に室  $\alpha$  が形成され、ピストンヘッド 8 b と端壁 6 c との間に室  $\beta$  が形成されている。室  $\beta$  内にコイルバネ 10 が配設されている。

5 弁開閉機構 B は、スピンドル 11 を有している。スピンドル 11 の一端は、ピストンロッド 8 a の自由端に当接している。スピンドル 11 は、案内部材 12 に形成された案内穴に長手方向へ移動可能に挿通されている。スピンドル 11 の一方の側面に、ピストンロッド 8 a の自由端に当接する一端の側から他端の側へ向けて拡径方向へ傾斜する斜面 11 a<sub>1</sub> と斜面の終端に接続する平坦面 11 a<sub>2</sub> とから成るカム 11 a が形成されている。

10 スピンドル 11 の他方の側面に、凹部 11 b が形成されている。凹部 11 b のスピンドル 11 の長手方向に直交する面が、カム 11 c を形成している。凹部 11 b 内に、カム係合部材 13 が配設されている。カム係合部材 13 は、カム 11 c に当接して一端がスピンドル 11 から径方向外方へ突出する図 9 (a) で実線で示す第 1 位置と、カム 11 c から離れて全体が凹部 11 b 内に收容される図 9 (a) で一点鎖線で示す第 2 位置との間で揺動可能に、スピンドル 11 に取り付けられている。無負荷時には、カム係合部材 13 は、弱い復帰バネ 13 a の付勢力を受けて、第 1 位置に在る。

15 スピンドル 11 のカム 11 a に対峙して、スピンドル 11 の延在方向に直交するカムロッド 14 が配設されている。カム係合部材 13 に対峙して、スピンドル 11 の延在方向に直交するカムロッド 15 が配設されている。カムロッド 14 は、開閉弁機構 25 に連結されている。カムロッド 15 は、流路切換弁機構 26 に連結されている。

20 操作ボタン 16 は、機器収納区画 115 の蓋 17 に形成された案内穴に、長手方向に移動可能に挿通されている。操作ボタン 16 の機器収納区画 115 内へ延びる端部は、スピンドル 11 の他端に当接している。

図 10 に示すように、パイロット作動式弁装置 21 は、洗浄水流入口 22 と、洗浄水流出口 23、24 と、開閉弁機構 25 と、流路切換弁機構 26 とを備えている。洗浄水流入口 22 は給水管 150 に接続されている。洗浄水流出口 23 はリム通水管 160 に接続され、洗浄水流出口 24 はゼット通水管 170 に接続されている。

開閉弁機構 25 は、ダイヤフラム 251 と弁座 252 と付勢バネ 253 とにより構成されるダイヤフラム弁 254 と、ダイヤフラム弁 254 により開閉される洗浄水流路 255



とを有している。洗浄水流路255は、定流量弁27を介して洗浄水流入口22に連通しており、ダイヤフラム弁254の開弁により下流の室28に連通する。

開閉弁機構25は、ダイヤフラム251を囲壁の一部とする圧力室256を有している。ダイヤフラム251に、圧力室256に連通するパイロット流入路257が形成されている。が圧力室256からパイロット流出路258が延びている。パイロット流出路258を開閉するパイロット弁259が配設されている。パイロット弁259は、図示しない弁体と、弁体を閉方向へ付勢する図示しないコイルバネとを有している。弁体にカムロッド14が固定されている。カムロッド14は、図9に示す弁作動装置5によって駆動される。

10 流路切換弁機構26は、ダイヤフラム261と弁座262と付勢バネ263とにより構成されるダイヤフラム弁264と、ダイヤフラム弁264により開閉される洗浄水流路265とを有している。洗浄水流路265は、流入室28に連通しており、ダイヤフラム弁264の開弁により下流の洗浄水流出口24に連通する。

15 流路切換弁機構26は、ダイヤフラム261を囲壁の一部とする圧力室266を有している。ダイヤフラム261に、圧力室266に連通するパイロット流入路267が形成されている。圧力室266からパイロット流出路268が延びている。パイロット流出路268を開閉するパイロット弁269が配設されている。パイロット弁269は、図示しない弁体と、弁体を閉方向へ付勢する図示しないコイルバネとを有している。弁体にカムロッド15が固定されている。カムロッド15は、図9に示す弁作動装置5によって駆動される。

20 室28と洗浄水流出口23との間に、ダイヤフラム弁29が配設されている。ダイヤフラム弁29は、ダイヤフラム291と弁座292と付勢バネ293とにより構成されている。ダイヤフラム291を囲壁の一部とする圧力室294が配設されている。圧力室294は、連通穴295を介してダイヤフラム弁264よりも下流側で洗浄水流出口24に連通している。

25 弁作動装置5の作動と、パイロット作動式弁装置21の作動とを説明する。

水洗便器100の非洗浄時には、弁作動装置5は図9(a)に示す初期状態にある。操作ボタン16は、図9(a)に示す始点位置に在り蓋17から突出している。弁開閉機構Bのスピンドル11は始点位置に在り、案内部材12から突出している。カム係合部材13は、第1位置にある。カムロッド14は、カム11aとシリンダーの端壁6bとの間に

あり、カムロッド15は、カム係合部材13とシリンダーの端壁6bとの間にある。

弁作動装置5が図9(a)に示す初期状態にある時は、パイロット弁259の弁体がコイルバネにより閉方向へ付勢され、パイロット弁259はパイロット流出路258を閉じている。この結果、圧力室256への洗浄水の流入は阻止されている。パイロット流入路257により、ダイヤフラム弁254の一次側圧力と圧力室256の圧力は略同一となっている。ダイヤフラム弁254の二次側圧力はダイヤフラム弁254の一次側圧力よりも低いので、ダイヤフラム251に加わる圧力室256の内圧による力は、洗浄水流路255の内圧による力よりも大きい。ダイヤフラム251には付勢バネ253の付勢力が印加されている。この結果、ダイヤフラム251は弁座252に押し付けられており、ダイヤフラム弁254、ひいては開閉弁機構25は洗浄水流路255を閉じている。従って、ノズル166からのリム洗浄水RSの吐出と、ゼット吐水穴113aからのゼット洗浄水BSの吐出とは共に起きない。

弁作動装置5が図9(a)に示す初期状態にある時は、パイロット弁269の弁体がコイルバネにより閉方向へ付勢され、パイロット弁269はパイロット流出路268を閉じており、圧力室266への洗浄水の流入は阻止されている。ダイヤフラム弁264、ひいては流路切換弁機構26は、開閉弁機構25と同様に、洗浄水流路265を閉じている。

弁作動装置5が図9(a)に示す初期状態にある時は、付勢バネ293の付勢力を受けてダイヤフラム291が弁座292に当接しており、ダイヤフラム弁29は室28と洗浄水流出口23との連通を遮断している。

20 便器利用者が操作ボタン16を押圧操作すると、図9(a)で白抜き矢印で示すように、操作ボタン16が案内部材12へ向けて移動を開始し、スピンドル11が始点位置からシリンダー6へ向けて往行を開始し、ピストンヘッド8bがコイルバネ10を押し縮めつつシリンダー6内を端壁6cへ向けて移動を開始する。

25 図9(a)で二点鎖線で示すように、シリンダーの周壁6aからの摩擦力を受けたリング9の一部が、溝8b<sub>1</sub>の側壁の切欠部を介して溝8b<sub>1</sub>から押し出され、リング9によるシールが破られる。容積が減少しつつある室β内の空気が、ピストンヘッド8bとシリンダーの周壁6aとの間の隙間を通して、容積が増加しつつある室αへ移動する。シリンダー6の端壁6bに穿設された空気穴6dを通して、容積が増加しつつある室αへ空気が流入する。

スピンドル 11 のカム 11 a がカムロッド 14 に係合し、カムロッド 14 を図 9 (a) で白抜き矢印で示す、スピンドル 11 から遠ざかる方向へ駆動し、カムロッド 14 を介して開閉弁機構 25 のパイロット弁 259 の弁体を、コイルバネの付勢力に逆らって開方向へ駆動する。この結果、パイロット弁 259 は開弁してパイロット流出路 258 を開く。

- 5   パイロット流出路 258 が開くと、パイロット流入路 257 を介して圧力室 256 へ洗浄水が流入し、パイロット流出路 258 を介して圧力室 256 から洗浄水が流出する。上記一連の動作は操作ボタン 16 の押圧直後に速やかに起きるので、図 11 に示すように、操作ボタン 16 の押圧操作による洗浄開始と同時に、パイロット弁 259 は開弁状態となる。

- 10   洗浄水が小径のパイロット流入路 257 を通過する際の圧力損失により、圧力室 256 の圧力がダイヤフラム弁 254 の一次側圧力よりも低くなる。ダイヤフラム 251 に加わる力のバランスが崩れ、ダイヤフラム 251 は弁座 252 を離れて圧力室 256 側へ移動する。この結果、ダイヤフラム弁 254、ひいては開閉弁機構 25 は洗浄水流路 255 を開く。

- 15   洗浄水流入口 22 から流入し、定流量弁 27 を通って所定流量 Q に調整された洗浄水が、洗浄水流路 255 を通って室 28 へ流入する。室 28 の圧力が上昇し、ダイヤフラム 291 に加わる力のバランスが崩れ、ダイヤフラム 291 は弁座 292 を離れて圧力室 294 側へ移動する。この結果、ダイヤフラム弁 29 は室 28 を洗浄水流出口 23 に連通させる。室 28 が洗浄水流出口 23 に連通した結果、流量 Q の洗浄水が浄水流出口 23 から吐出し、リム通水管 160 を通ってノズル 166 から吐出し、リム洗浄水 RS を形成する。リム洗浄水 RS により、図 12 に示すように、初期リム洗浄が行われる。初期リム洗浄においては、前述の如く、加圧洗浄水の旋回流により、ボール部内壁面の露出部 111 b が強力的に洗浄される。

- 25   カム係合部材 13 は、カムロッド 15 に当接すると、カムロッド 15 から負荷を受けて、第 1 位置から第 2 位置へ揺動するので、カム 11 c はカム係合部材 13 を介してカムロッド 15 に係合せず、カム係合部材 13 とカムロッド 15 とを介してパイロット弁 269 の弁体を駆動しない。従って、パイロット弁 269 はパイロット流出路 268 を閉じており、流路切換弁機構 26 のダイヤフラム弁 264 は洗浄水流路 265 を閉じている。室 28 は洗浄水流出口 24 に連通せず、ゼット吐水口 113 a からのゼット洗浄水 BS の吐出は起きない。

図9 (b) に示すように、操作ボタン16が案内部材12に当接して停止し、スピンドル11は終点位置に到達して往行を終了して停止し、洗浄開始操作が終了する。洗浄開始操作終了時には、カム係合部材13とカムロッド15との当接は解除されており、カム係合部材13は復帰バネ13aの付勢力を受けて第1位置に復帰している。

- 5 便器利用者が、操作ボタン16から指を離すと、コイルバネ10の付勢力を受けて、図9 (b) で白抜き矢印で示すように、ピストンヘッド8bがシリンダー6の端壁6bへ向けて移動を開始し、スピンドル11が終点位置から始点位置へ向けて復行を開始し、操作ボタン16が案内部材12から遠ざかる方向へ移動を開始する。シリンダーの側壁6aからの摩擦力を受けたOリング9の一部が、溝8b<sub>1</sub>の側壁の切欠部を介して溝8b<sub>1</sub>内へ復帰し、Oリング9によるシールが復活する。容積が増加しつつある空気室β内へオリフィス7を介して空気が流入し、容積が減少しつつある空気室αから空気穴6dを介して空気が流出する。空気室βの容積増加速度、スピンドル11の復行時の移動速度は、オリフィス7を通過する空気の流量によって規制される。オリフィス7を通過する空気の流量は、コイルバネ10のバネ定数とオリフィス7の穴径によって規制される。スピンドル11は、
- 10 コイルバネ10のバネ定数とオリフィス7の穴径とによって定まる略一定の速度で復行する。

- スピンドル11が終点位置から始点位置へ向けて所定距離移動すると、すなわち洗浄開始操作終了時点から所定時間が経過すると、図9 (c) に示すように、カム係合部材13がカムロッド15に当接する。カム係合部材13は、カムロッド15から負荷を受けるが、
- 20 復帰バネ13aの付勢力を受けて第1位置に復帰しているので、スピンドル11のカム11cに押し付けられるのみで揺動しない。この結果、カム11cがカム係合部材13を介してカムロッド15に係合し、カムロッド15を駆動し、流路切換弁機構26のパイロット弁269の弁体を、コイルバネの付勢力に逆らって開方向へ駆動する。この結果、図11に示すように、パイロット弁269は開弁し、パイロット流出路268を開く。パイロット流出路268が開くと、パイロット流入路267を介して圧力室266へ洗浄水が流入し、パイロット流出路268を介して圧力室266から洗浄水が流出する。
- 25

洗浄水がパイロット流入路267を通過する際の圧力損失により、圧力室266の圧力がダイヤフラム弁264の一次側圧力よりも低くなる。ダイヤフラム261に加わる力のバランスが崩れ、ダイヤフラム261は、弁座262を離れて圧力室266側へ移動する。

この結果、ダイヤフラム弁 264、ひいては流路切換弁機構 26 は、洗浄水流路 265 を開く。

洗浄水が流入室 28 から洗浄水流路 265 へ流入し、洗浄水流出口 24 から吐出する。洗浄水流出口 24 から吐出した流量 Q の洗浄水が、ゼット通水管 170 を通りゼット吐出  
5 穴 113a から吐出する。ゼット吐出穴 113a から吐出したゼット洗浄水 BS により、図 12 に示すように、ゼット洗浄が行われる。前述の如く巡回するゼット洗浄水 BS により、サイホントラップ 114 内に迅速にサイホン現象が惹起され、便器本体 110 から汚水と汚物とが迅速に排出される。

洗浄水流路 265 の開放により洗浄水流出口 24 へ洗浄水が流れると、洗浄水の一部が  
10 連通穴 295 を通って圧力室 294 へ流入して圧力室 294 内の圧力が上昇し、ダイヤフラム 291 に加わる力のバランスが崩れ、ダイヤフラム 291 は弁座 292 に押し付けられる。この結果、ダイヤフラム弁 29 は室 28 と洗浄水流出口 23 との連通を遮断する。従って、洗浄水はノズル 166 から吐出せず、図 12 に示すように、リム洗浄は行われ  
ない。

15 図 9 (c) の位置からスピンドル 11 が始点位置へ向けて更に移動すると、すなわち図 9 (c) の時点から更に所定時間が経過すると、図 9 (d) に示すように、カム係合部材 13 を介するカム 11c とカムロッド 15 との係合が解除され、カムロッド 15 からの負荷がなくなったパイロット弁 269 の弁体がコイルバネの付勢力を受けて閉方向へ移動する。この結果、図 11 に示すように、パイロット弁 269 は閉弁して、パイロット流出  
20 路 268 を閉じる。ダイヤフラム弁 264、ひいては流路切換弁機構 26 は洗浄水流路 265 を閉じる。洗浄水流出口 24 からの洗浄水の吐出が停止し、ゼット吐出穴 113a からのゼット洗浄水 BS の吐出が停止し、図 12 に示すように、ゼット洗浄が終了する。

洗浄水流路 265 から洗浄水流出口 24 へ洗浄水が流れなくなり、圧力室 294 内の洗浄水が連通穴 295 から流出し、圧力室 294 の圧力が低下する。ダイヤフラム 291 に  
25 加わる力のバランスが崩れ、ダイヤフラム 291 は弁座 292 を離れて圧力室 264 側へ移動し、ダイヤフラム弁 29 は流入室 28 を洗浄水流出口 23 に連通させる。洗浄水吐出口 23 から洗浄水が吐出する。洗浄水吐出口 23 から吐出した流量 Q の洗浄水が、ノズル 166 から吐出する。ノズル 166 から吐出したリム洗浄水 RS により、図 12 に示すように、封水リム洗浄が行われ、ボール部 110 に溜水 RW が形成される。

図9(d)の時点から更に所定時間が経過すると、操作ボタン16は機器収納区画115の蓋17から突出した始点位置へ復帰して停止する。カム11aとカムロッド14との係合が解除され、パイロット弁259の弁体がコイルバネの付勢力の下に閉弁方向へ移動し、図11に示すように、パイロット弁259は閉弁してパイロット流出路258を閉じる。ダイヤフラム弁254、ひいては開閉弁機構25は洗浄水流路255を閉じる。この結果、パイロット作動式弁装置21からの洗浄水の吐出が停止し、図12に示すように封水リム洗浄が終了し、便器洗浄が終了する。

コイルバネ10のバネ定数やオリフィス7の穴径等を調整してスピンドル11復行動作時の移動速度を調整し、且つ初期リム洗浄時のスピンドル11の復行距離と、セット洗浄時のスピンドル11の復行距離と、封水リム洗浄時のスピンドル11の復行距離とを調整することにより、図12に示すように、初期リム洗浄、セット洗浄、封水リム洗浄の継続時間を制御できる。各洗浄の洗浄水流量は一定値Qなので、各洗浄の継続時間を制御することにより、各洗浄の洗浄水吐出量を制御できる。従って、初期リム洗浄での洗浄水吐出量を約2~4リットルとし、セット洗浄での洗浄水吐出量を約3リットルとし、便器洗浄により便器本体110から排出される排出洗浄水量を約5~7リットルとすることができる。封水リム洗浄での吐出洗浄水は、溜水RWとして貯留され、便器本体110から排出されない。

機械式タイマー兼駆動機構Aが駆動する弁開閉機構Bによって開閉弁機構25、流路切換弁機構26を制御するので、停電時でも便器洗浄が可能である。往復移動して弁を開閉する弁開閉機構Bは構成が単純なので、弁作動装置5の構成が単純化される。操作ボタン16を停止位置まで押し込むことにより、単一の操作で機械式タイマー兼駆動機構Aを始動させることができる。

パイロット作動式弁装置21においては、パイロット弁259、269を開閉操作することにより、開閉弁機構25、流路切換弁機構26が、洗浄水流路を開閉し、洗浄水流路を切り替える。パイロット流出路258、268は小径でも機能を果たすので、パイロット弁259、269は小型で、駆動力の小さな弁を使用することができる。従って、カムロッド14、15に印加する力を低減でき、弁作動装置5を小型化することができる。また操作ボタン16の操作力も低減できる。パイロット作動式弁装置21の使用により、バルブユニット140が小型化され、機器収納区画115が小型化され、便器本体110が

小型化される。

初期リム洗浄、セット洗浄、封水リム洗浄において、定流量弁 27 により洗浄水の流量を Q に規制したので、流路の切換に際して水撃が発生しない。従って、パイロット作動式弁装置 21 の各構成機器・部材の耐圧性を過大にする必要がなく、パイロット作動式弁装置 21 の小型化、軽量化、製造コスト低減が可能である。

弁開閉機構 B の変形例を説明する。

図 13 (a) に示すように、操作ボタン 16 に突起 16 b を形成すると共に長手軸廻りに回動可能に蓋 17 と係合させ、且つスピンドル 11 の端部に段部 11 d を形成する。係る構成によれば、弁作動装置 5 が初期状態にある時に、操作ボタン 16 が所定回動位置に在れば突起 16 b がスピンドル 11 の端部に当接するが、そうでなければ操作ボタン 16 とスピンドル 11 の端部との間に隙間ができることになる。この結果、便器洗浄に際して、操作ボタン 16 を所定回動位置へ回動させた後に蓋 17 に押し込んだ時と、操作ボタン 16 を所定回動位置へ回動させることなく蓋 17 に押し込んだ時とで、スピンドル 11 の往行距離に差異ができ、洗浄水の吐出量に差異ができる。従って、簡便な機構により、大便時の便器洗浄と、小便時の便器洗浄とで洗浄水水量を変えることができ、節水を実現できる。

図 13 (b) に示すように、操作ボタン 16 を半部分 16' と 16'' とに分割し、半部分 16' に突起半部分 16 b' を形成する。係る構成によれば、半部分 16' を蓋 17 に押し込んだ時の半部分 16' の移動距離と、半部分 16'' を蓋 17 に押し込んだ時の半部分 16'' の移動距離とに差異ができ、ひいては半部分 16' を蓋 17 に押し込んだ時と、半部分 16'' を蓋 17 に押し込んだ時とで、スピンドル 11 の往行距離に差異ができ、洗浄水の吐出量に差異ができる。従って、簡便な機構により、大便時の便器洗浄と、小便時の便器洗浄とで洗浄水の吐水量を変えることができ、節水を実現できる。所望の半部分 16'、16'' を操作して、大便時、小便時にそれぞれ異なる量の洗浄水を吐水することができ、水洗便器の利便性が向上する。

本発明の第 2 実施例を説明する。

図 14、15 に示すように、本実施例に係る水洗便器 100 A においては、便器本体 110 のリム部 112 に、略半周に亘ってリム通水路 112 a が形成されている。リム通水路 112 a の機器収納区画 115 から離隔する側の端部に、斜め下方へ且つサイホントラ

5        ップ114へ差し向けられたリム吐水口112bが形成されている。リム通水路112aの機器収納区画115に近接する側の端部に、開口112cが形成されている。バルブユニット140の流路切換弁機構26から、第1実施例のゼット通水管170に代えて、第2リム通水管180が延びている。第2リム通水管180の下流端にノズル181が装着され、ノズル181は開口112cに挿通されている。当該挿通部に適当なシール部材が配設されている。本実施例においては、ゼット通水管170、ゼット吐水口113aは配設されていない。上記を除き、本実施例に係る水洗便器100Aの構成は、第1実施例に係る水洗便器100の構成と同様である。

10        本実施例に係る水洗便器100Aにおいては、第1実施例に係る水洗便器100でのゼット洗浄水BSに代えて、第2リム通水管180とリム通水路112aとリム吐水口112bとを通過して、第2リム洗浄水RBSが吐出する。第2リム洗浄水RBSは、白抜き矢印で示すように、ボール部111の露出面111bを直線的に流下して溜水RWに到達し、溜水RWと汚物とを連行しつつ覆水面111aを直線的に流下してサイホントラップ114へ流入する。この結果、サイホン現象が迅速に発現し、汚水と汚物の排出が迅速に行われる。

15        本発明の第3実施例を説明する。

      図16に示すように、本実施例に係る水洗便器100Bは、ゼット通水管とゼット吐出口を有さない。バルブユニット140は、流路切換弁機構を有さず、流露切換弁機構を駆動する装置を有さない。上記を除き本実施例に係る水洗便器100Bの構成は、第1実施例に係る水洗便器100の構成と同様である。

20        水洗便器100Bにおいては、ノズル166から吐出するリム洗浄水のみによって便器洗浄が行われる。加圧洗浄水であるリム洗浄水がボール部内壁面の露出部111b上を旋回しつつ流下することにより、ボール部内壁面の露出部111bが強力に洗浄され、且つ便器洗浄時の騒音が抑制される。

      本発明の第4実施例を説明する。

25        図17に示すように、本実施例に係る水洗便器100Cは、便器本体110の前部に、洗浄水落下通路116を備えている。水洗便器100Cは、サイホントラップ、ゼット通水管、ゼット吐出口を有さず、バルブユニット140は、流路切換弁機構を有さず、流露切換弁機構を駆動する装置を有さない。上記を除き本実施例に係る水洗便器100Cの構



成は第1実施例に係る水洗便器100の構成と同様である。

水洗便器100Cにおいては、ノズル166から吐出するリム洗浄水のみによって便器  
洗浄が行われる。加圧洗浄水であるリム洗浄水がボール部内壁面の露出部111b上を旋  
回しつつ流下することにより、ボール部内壁面の露出部111bが強力に洗浄され、且つ  
5 便器洗浄時の騒音が抑制される。凹部113内の汚物と汚水とは、洗浄水落下通路116  
を通過して便器本体110から排出される

本発明の第5実施例に係る水洗便器を説明する。

図18、19に示すように、本実施例に係る水洗便器200は陶器製の便器本体210  
を備えている。便器本体210は、ボール部211を有している。ボール部211の内壁  
10 面の下部は溜水RWに接する覆水面211aを形成し、上部は溜水RWに接しない露出面  
211bを形成している。露出面211bの上縁部に、略水平に延在する環状屈曲部21  
1cが形成されている。ボール部211の上端は、環状のリム部212を形成している。  
環状屈曲部211cから環状のリム部212へ向けて、オーバーハング211dが形成さ  
れている。環状屈曲部211cに、環状屈曲部211cの延在方向に平行に差し向けられ  
15 た洗浄水吐出口211eが形成されている。

ボール部211の底部213から、逆S状のサイホントラップ214が後方へ延びてい  
る。サイホントラップ214の下流端は、図示しないソケットを介して図示しない排水管  
に接続されている。

ボール部211の後方に機器収納区画215が形成されている。

20 機器収納区画215内に、バルブユニット240が配設されている。バルブユニット2  
40は給水管250に接続している。給水管250は、止水弁260を介して水道管、家  
屋屋上・ビル屋上等に設置した給水タンク、ポンプ等の加圧給水源元に接続している。

バルブユニット240は、図20に示すように、洗浄水流に関して上流から下流へ向け  
て順次配設された、電磁バルブ241、定流量弁242、内部接続管243と、電磁バル  
25 ブ241の作動を制御する操作装置244とを備えている。電磁バルブ241は給水管2  
50に接続している。

バルブユニット240から洗浄水通水管を兼ねる空気混入装置270が延びている。  
空気混入装置270は、図21に示すように、洗浄水流に関して上流から下流へ向けて順

次配設されたバルブ接続口271、エルボ272、エルボ272よりも小径で適当な長さを有する真直の洗浄水噴出口273、洗浄水噴出口273よりも大径で長い真直の空気接触室274、空気接触室よりも大径で真直の逆流防止室275、逆流防止室275より小径のエルボにより構成される空気混合室276、空気混合室276と同径の真直の整流室277と、可撓性の真直の接続管278とを備えている。洗浄水噴出口273の直近下流の空気接触室275最上流部から、略90度屈曲した空気導入管279が延びている。洗浄水噴出口273、空気接触室274、逆流防止室275は略垂直に延在し、整流室277、接続管278は略水平に延在している。空気導入管279の上向きの開放端は、空気導入口279aを形成している。逆流防止室275の上流側の屈曲した段部は、逆流防止壁275aを形成している。整流室277内に整流板277aが配設されている。接続管278の下流端部にリム固定管278aが装着されている。リム固定管278aに整流板278bが装着されている。バルブ接続口271は、バルブユニット240の内部接続管243に接続されている。

図22に示すように、リム固定管278aの下流部にフランジ278cが形成され、下流端に複数のリブ278dと、雌ネジ278eとが形成されている。リム固定管278aの下流端は、洗浄水吐出口211eに挿入されている。フランジ278cとボール部211の側壁との間に、シール部材280が配設されている。フランジ290aを有する先端管290の雄ネジ290bがリム固定管278aの雌ネジ278eに螺合している。フランジ278cとフランジ290aとが協働して、ボール部211の側壁とシール部材280とを挟持している。

洗浄水噴出口273よりも下流の洗浄水流路の断面積は、洗浄水噴出口273の断面積よりも大きな値に設定されている。

水先便器200の作動を説明する。

便器利用者が、操作装置244を操作して、便器洗浄を指示すると、バルブユニット240の電磁バルブ241が開き、定流量弁242と内部接続管243とを介して、定流量の加圧洗浄水が空気混入装置270のバルブ接続口271へ流入する。

洗浄水流は、図23に示すように、エルボ272を通過する際に乱され、エルボ272から洗浄水噴出口273へ流入する際に流路面積の急変によって更に乱された後、空気で

満たされた空気接触室 274 内へ噴出する。乱された状態で洗浄水噴出口 273 から空気中に噴出した洗浄水は、主流と、主流と異なる方向の速度成分を有する枝流とから成る乱れた流れを形成する。枝流は、洗浄水の吐出直後に主流表面から突出し、表面張力と周囲空気から受ける摩擦力とにより、主流から分離して水滴となり、放射状に一樣に分散する。

- 5 洗浄水が空気接触室 274 内で水滴となって分散することにより、洗浄水と空気との接触面積が大幅に増加し、摩擦により多量の空気が安定して洗浄水中に巻き込まれ、洗浄水への空気混入率が増加し、後述する気泡流の生成が促進される。放射状に分散した水滴が下流方向へ流れることにより、エジェクタ現象が惹起され、洗浄水中に更に空気が巻き込まれる。洗浄水噴出口 273 の長さは所定値以上に設定されているので、洗浄水は洗浄水噴
- 10 出口 273 の延在方向、すなわち空気接触室 274 の延在方向へ噴出し、水滴は空気接触室 274 内に一樣に分散する。洗浄水噴出口 273 が短すぎると、洗浄水は、エルボ 272 へ流入する前の流れ方向成分を有したまま洗浄水噴出口 273 から噴出するので、水滴は図 23 で右方向へ偏って分散し、空気の巻き込み量が減少する。定流量弁 242 が作動して、洗浄水の流量が適正值に制御されることにより、空気接触室 274 内での洗浄水の
- 15 流速が適正值に制御され、洗浄水に巻き込まれる空気量が適正值に制御される。この結果、後述する気泡流の生成が促進される。

- 空気接触室 274 内の空気は、洗浄水噴出口 273 から噴出した洗浄水に巻き込まれて流下するため、空気接触室 274 は負圧となる。この結果、空気導入口 279a から空気導入口 279 を介して空気接触室 274 内へ空気が自然吸引される。空気導入口 279 の
- 20 配設により、空気導入口 279a の配置の自由度が増し、便器利用者の目に触れず、且つ水のかからない場所に空気導入口 279a を配置することが可能となる。空気導入口 279 の配設により、後述する空気混入室 276 内で発生する騒音を利用者から遠ざけることが可能となり、水洗便器 200 の静粛性が向上する。

- 図 24 に示すように、洗浄水 301 は空気混入室 276 へ高速で進入し、空気混入室 276 の湾曲した側壁に衝突して粉碎される。粉碎された洗浄水の一部は空気接触室 274
- 25 へ向けて反射し、空気混入室 276 内に一時的に滞留する滞留水 302 となる。後続の洗浄水 301 が滞留水 302 中に高速で射入する。当該射入の際に、空気接触室 274 内で洗浄水 301 中に巻き込まれた大量の空気が、空気塊 303 となって混入する。滞留水 3

02と空気塊303とに、更に後続の洗浄水301が射入し、空気塊303を粉碎して多数の微細気泡304を生成し、滞留水302中に分散混入させる。空気混入室276の湾曲した側壁に衝突して粉碎した洗浄水301の一部は、整流室277の方向へ反射し、多数の微細気泡304が分散混入した滞留水302を巻き込み、洗浄水中に多数の微細気泡  
5 分散混入した気泡流となって整流室277へ流入する。

滞留水302中に洗浄水301が射入する際に、滞留水302の一部は空気接触室274へ向かって飛び散る跳ね水305となる。跳ね水305は、逆流防止室275の側壁に沿って逆流し、逆流防止壁275aにより更なる逆流を阻止される。この結果、空気導入管279への洗浄水の逆流が防止され、空気接触室274内への安定した空気吸引が保証  
10 される。

整流室277へ流入した気泡流は、洗浄水301が空気混入室276の湾曲した側壁に衝突する際に当該側壁から不均一な力を受けたことにより、旋回する。気泡流が整流室277を通過する間に、整流板277aにより旋回が緩和され、旋回による洗浄水と空気との分離が回避される。

15 気泡流は整流室277から接続管278へ流入する。気泡流が適正長さの接続管278を通過する間に、気泡流の流速分布が均一化される。接続管278は略真直なので、流路湾曲部での乱れの発生、気泡流の気液分離の恐れは無い。

気泡流は接続管278からリム固定管278aへ流入し、整流板278bにより整流されて気液分離が抑制され、先端管290を通して、ボール部211内へ吐出する。洗浄水  
20 噴出口273よりも下流の洗浄水流路の断面積は、洗浄水噴出口273の断面積よりも大きいので、空気混入によって見かけの体積が増加した洗浄水は、支障なく洗浄水噴出口273よりも下流の洗浄水流路を通して、先端管290から吐出する。整流板278bにより整流された気泡流が、高精度に形成された先端管290を通して、適正な流径で吐出するので、安定した便器洗浄が可能となる。フランジ290aがボール部211側から洗浄  
25 水吐出口211eへの汚水や薬品の流入を阻止するので、シール部材280の劣化が防止され、耐久性、信頼性が向上する。先端管290の取付作業は、ボール部211側から行えるので容易である。フランジ290aを薄くすれば、露出面211bからの突出量が減り、フランジ290aへの汚れの付着が減少し、付着した汚れの除去が容易になり、露出面2

11bの美観が向上する。

先端管290から吐出された洗浄水の気泡流は、環状凹部211cに沿って略水平に吐出される。洗浄水の気泡流は、露出面211bに衝突する際の水跳ねや騒音が少ないので、露出面211bの洗浄が衛生化され静音化される。加圧洗浄水の気泡流は高速なので、露出面211bに対する洗浄力が大きい。洗浄水の気泡流は、露出面211b上を旋回しつつ露出面211bを洗浄する。オーバーハング211dにより、洗浄水の便器本体211外への飛散が防止される。露出面211b上を旋回する洗浄水の気泡流は、露出面211b上に滞留する時間が長いので、高周波振動の惹起による気泡流自体の高い洗浄力と相まって、露出面211bを強力に洗浄する。洗浄水に多数の気泡が分散混入されることにより、露出面211bの洗浄に要する洗浄水の節水が図られる。

露出面211b上を360度以上旋回した後、洗浄水は溜水RWに到達して合流する。旋回する洗浄水により溜水RWが旋回駆動され、速やかにサイホントラップ214へ流入し、速やかにサイホン現象が惹起され、汚物と汚水とが速やかに便器本体210から排出される。

空になったボール部211に洗浄水が流入して溜水RWが形成される。操作装置244による制御下に、電磁バルブ241が閉じ、先端管290からの洗浄水の吐出が停止し、便器洗浄が終了する。

以上本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されない。

第1～4実施例において、複数のノズル166を、周方向に互いに間隔を隔てて配設し、各ノズル166を枝管を介してリム通水管160に接続しても良い。複数のノズル166から吐出した加圧洗浄水が、それぞれボール部内壁面を洗浄するので、水洗便器の便器洗浄能力が向上する。複数のノズル166は同一旋回方向へ差し向けても良く、異なる旋回方向へ差し向けても良い。第5実施例でも同様である。

第1、2実施例において、便器本体110に洗浄水タンクを密結し、当該洗浄水タンクから導いた非加圧洗浄水をゼット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSとして吐出しても良い。ゼット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSは、露出面111bの洗浄には寄与しないので、十分な流量の加圧洗浄水を得られない地域、家屋では、密結タンクから導いた非加圧洗浄水をゼット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSとして使用しても良い。

第1、2実施例において、リム洗浄水RSの吐出が終了した後に、セット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSを吐出しても良い。リム洗浄水RSの吐出が終了した時点では、リム洗浄水RSは溜水RWに到達していると考えられるので、その後にセット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSを吐出すれば、リム洗浄水RSと、セット洗浄水BS、第2リム洗浄水RBSとに溜水RWが連行され、溜水RWのサイホントラップ114への流入が促進され、サイホントラップ114の満水時期が早まり、サイホン現象の発現時期が早まり、便器洗浄時間が短縮され、ひいては便器洗浄に要する洗浄水量が低減する。

第1～4実施例において、機械式の弁作動装置5と、パイロット作動式弁装置21に代えて、電子回路により制御される電磁弁を使用しても良く、他の任意の弁作動装置と弁装置とを用いても良い。

第3実施例において、図25に示すように、2本のリム通水管160と2本のノズル166とを上下に並列に配設し、当該2本のリム通水管160をバルブユニット140に接続しても良い。2本のノズル166から同時に加圧洗浄水が吐出し、リム洗浄水RSの旋回流が幅広となり、洗浄力が向上する。

図25において、下方のリム通水管とノズル166とを、図中右側の環状凹部111cへ移動しても良い。この場合、左右のノズル166の上下位置をずらして、左右のノズル166から同時に吐出したリム洗浄水RS同士の衝突を回避するのが望ましい。

第5実施例において、図26に示すように、バルブ接続口271と洗浄水噴出口273とをエルボ272に代えて直管272aで接続し、直管272a内に、洗浄水流に直交する半円板状の複数の邪魔板272bを互いに間隔を隔てて且つ千鳥状に配設しても良い。洗浄水が、邪魔板272bを通過する際に乱され、更に洗浄水噴出口273へ流入する際に乱されて、空気接触室274内で水滴となって放射状に分散する。

第5実施例において、図27に示すように、バルブ接続口271と洗浄水噴出口273とをエルボ272に代えて直管272aで接続し、直管272a内に、ねじれた邪魔板272cを配設しても良い。洗浄水が、邪魔板272cを通過する際に旋回して乱され、更に洗浄水噴出口273へ流入する際に乱されて、空気接触室274内で水滴となって放射状に分散する。邪魔板272cは邪魔板272bに比べて流動抵抗が少ないので、乱れ発生によるエネルギーロスを抑制することができる。

第5実施例において、図28に示すように、バルブ接続口271と洗浄水噴出口273とをエルボ272に代えて直管272aで接続し、直管272aの周囲に超音波振動器272dを配設しても良い。直管272aを通過する洗浄水が振動し、洗浄水中に微細気泡が形成される。洗浄水中の気泡は、洗浄水が小径の洗浄水噴出口273を通過する際に圧縮され、洗浄水噴出口273から噴出した直後に急激に膨張して破裂し、気泡周囲の洗浄水を分裂させて空気接触室274内で水滴化し且つ放射状に分散させる。

第5実施例において、図29に示すように、円柱274aを支持する格子部材274bを、空気接触室274の空気導入管279よりも下流域の囲壁に形成した複数の突起274cに係合させ、円柱274aを洗浄水噴出口273に正対させても良い。洗浄水噴出口273から噴出した洗浄水は、円柱274aに衝突して粉碎され、水滴化して放射状に分散する。円柱274aを空気導入管279よりも下流に配設することにより、円柱274aに衝突して粉碎された洗浄水の空気導入管279への流入が防止される。円柱274aに代えて他の形状の柱状体を用いても良い。

第5実施例において、図30に示すように、複数の小径の洗浄水噴出口273aを、下流へ向けて放射状に斜めに差し向けて配設し、バルブ接続口271と洗浄水噴出口273aとをエルボ272に代えて直管272aで接続しても良い。複数の洗浄水噴出口273aから洗浄水を吐出することにより、洗浄水と空気との接触面積が増加して空気巻き込み量が増加し、複数の洗浄水流が放射状に噴出することにより空気巻き込み量が増加する。洗浄水噴出口273aの数、放射角度を調整して、空気巻き込み量を調節することができる。

第5実施例において、図31に示すように、大径で且つ下流へ向けて拡径する漏斗状の洗浄水噴出口273bを配設し、バルブ接続口271と洗浄水噴出口273bとをエルボ272に代えて直管272aで接続し、下流へ向けて拡径する円錐体状の邪魔板273cを洗浄水噴出口273b内に配設し且つ適当な支持部材を用いて支持しても良い。洗浄水噴出口273bと邪魔板273cとの間の下流へ向けて拡径する環状隙間を通して噴出した洗浄水が、空気接触室274内で水膜状に広がり、空気接触面積が増加して空気巻き込み量が増加する。

上記の各種分散手段を、組み合わせても良い。空気接触室274内での洗浄水と空気と

の接触面積が増加し、空気巻き込み量が増加する。

第5実施例において、図32に示すように、空気導入口279aに逆流防止弁300を配設しても良い。逆流防止弁300は、空気導入口279上流端のフランジ状拡張部279bに固定した複数の支持突起301と、空気導入口279の上流端に固定したフランジ状の弁座302と、フランジ状拡張部279bとフランジ状の弁座302との間に配設された可動弁体303とを有している。可動弁体303は洗浄水よりも密度の小さな素材で構成されている。

空気導入口279の正常稼働時には、可動弁体303は自重により弁座302から離れて、支持突起301に当接している。空気接触室274内が負圧になると、空気は互いに隣接する支持突起301間の隙間から空気導入口279へ吸引され、空気導入口279を通して空気接触室274へ吸引される。何らかの理由で、洗浄水が空気接触室274を満たし、空気導入口279へ逆流すると、洗浄水から浮力を受けた可動弁体303が支持突起301から離れ、弁座302に押し当てられる。この結果、逆流防止弁300が閉じ、洗浄水の外部への漏出が防止される。

第5実施例において、図33に一点鎖線で示すように、空気導入口279の途上に膨出部279cを形成しても良い。膨出部279cが消音器として機能し、空気混入室276内で洗浄水に空気が混入する際に発生する騒音が外部へ漏れるのを抑制する。

第5実施例において、図33に二点鎖線で示すように、空気導入口279を延長し、空気導入口279aを、溜水面より上方のボール部211の内壁面、好ましくは洗浄水吐出口211eより上方のボール部211の内壁面に形成した開口と接続しても良い。何らかの理由で、洗浄水が空気接触室274を満たし、空気導入口279へ逆流しても、逆流した洗浄水は、ボール部211内へ排出されるので、漏水のおそれがなく、衛生的である。また、空気導入口279を高速で流れる空気と水との接触が防止され、水洗便器200の静粛性が向上する。図33に二点鎖線で示すように、空気導入口279の延長部をボール部211へ向けて下り傾斜で延在させれば、ボール部211への逆流洗浄水の排出が促進される。

第1～第4実施例において、図34に示すように、リム通水管160の一部を小径化し、当該小径部にセラミック等の多孔質材料から成る円筒状の吸引ヘッド168aと、吸引ヘ



5      ッド168aを包囲する空気室168bと、空気室168bから延びる空気導入管168cとを有する空気混入装置168を取り付けても良い。吸引ヘッド168内を洗浄水が高速で流れるので、吸引ヘッド168内が負圧となり、空気通路168cを通して空気室168bへ吸引された空気が、吸引ヘッド168の細孔を通り、吸引ヘッド168内を流れる  
10      洗浄水中に微細気泡となって分散混入する。多量の微細気泡が分散混入した洗浄水の気泡流が、ノズル166から吐出し、気泡流のリム洗浄水RSが形成される。リム洗浄水RSを気泡流とすることにより、便器洗浄に要する洗浄水量が低減し、リム洗浄水RSの洗浄力が向上する。定流量弁等を用いて洗浄水の流量を制御し、吸引ヘッド168aを流れる洗浄水の流速を制御することにより、空気混入量を適正化し、気泡流の生成を促進することができる。

    空気導入管168cの長さを適正化することにより、空気吸引位置の配置の自由度が増し、便器利用者の目に触れず、且つ水のかからない場所に空気吸引位置を配置することが可能となる。空気導入管の長さを適正化することにより、空気混入手段で発生する騒音を利用者から遠ざけることが可能となり、水洗便器の静粛性が向上する。

15      空気導入管168cを延長して、露出面111b、好ましくはノズル166より上方の露出面111bに形成した開口と接続しても良い。何らかの理由で、洗浄水が空気導入管168cへ逆流しても、逆流した洗浄水は、ボール部111内へ排出されるので、漏水のおそれがなく、衛生的である。また、空気導入管168cを高速で流れる空気と水との接触が防止され、水洗便器の静粛性が向上する。空気導入管168cの延長部を、ボール部  
20      111へ向けて下り傾斜で延在させれば、ボール部111への逆流洗浄水の排出が促進される。

    第1～第4実施例において、図35に示すように、リム通水管160の途上に、セラミック等の多孔質材料から成る円筒状の吸引ヘッド169aと、吸引ヘッド169aを包囲する空気室169bと、空気室168bに接続するコンプレッサ169cとを有する空気  
25      混入装置169を取り付けても良い。コンプレッサ169cを用いて吸引ヘッド169a内を流れる洗浄水に微細気泡を強制的に混入分散させることにより、図34に示す自然吸気の場合に比べて洗浄水への空気混入率を高め、便器洗浄に要する洗浄水量を更に低減させることができる。

図 3 6 に示すように、洗浄水の気泡流を水洗式小便器 4 0 0 の洗浄に使用することも可能である。

水洗式小便器 4 0 0 は、ボール部 4 0 1 と、ボール部 4 0 1 の上方の機器収納区画 4 0 2 内に配設されたバルブユニット 4 0 3 とを備えている。バルブユニット 4 0 3 は、図示  
5 しない加圧給水源から延びる給水管 4 0 4 に接続されている。バルブユニット 4 0 3 は、人体検知センサ 4 0 3 a と、人体検知センサ 4 0 3 a と連動する図示しない弁とを有している。バルブユニット 4 0 3 から延びる洗浄水通水管を兼ねる空気混入装置 4 0 5 が、ボール部 4 0 1 側壁上端に形成された洗浄水吐出口 4 0 6 に接続されている。ボール部 4 0 1 の側縁に、図 3 7 に示すようにオーバーハング 4 0 1 a が形成されている。

10 水洗式小便器 4 0 0 においては、人体検知センサ 4 0 3 a からの洗浄開始信号に基づいてバルブユニット 4 0 3 内の図示しない弁が開くと、洗浄水が給水管 4 0 4 から空気混入装置 4 0 5 へ流れ、気泡流となって洗浄水吐出口 4 0 6 から吐出する。吐出した洗浄水の気泡流は、破線で示すように、放射状に広がり、ボール部 4 0 1 の内壁面に沿って流下する。オーバーハング部 4 0 1 a により、洗浄水のボール部 4 0 1 外への飛散が防止れる。

15 高い洗浄機能を有する気泡流により、ボール部 4 0 1 の内壁面が強力に洗浄される。

〔産業上の利用可能性〕

本発明は、大便器にも小便器にも利用可能である。

## 請 求 の 範 囲

- (1) 洗浄水を溜水として貯留するボール部を有する便器本体と、便器本体に加圧洗浄水を供給する加圧洗浄水供給手段と、ボール部内壁面の上縁部に沿って加圧洗浄水を略水平に吐出しボール部内壁面に沿って旋回させる第1洗浄水吐出手段とを備えることを特徴とする水洗便器。
- (2) 複数の第1洗浄水吐出手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水洗便器。
- (3) ボール部内壁面の上端にオーバーハングが形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の水洗便器。
- (4) ボール部の底部から延びるサイホントラップと、洗浄水を吐出しサイホントラップ入口へ向かわせる第2洗浄水吐出手段とを備えることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項の何れか1項に記載の水洗便器。
- (5) 第2洗浄水吐出手段は加圧洗浄水を吐出することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の水洗便器。
- (6) 非加圧洗浄水供給手段を備え、第2洗浄水吐出手段は非加圧洗浄水を吐出することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の水洗便器。
- (7) 第2洗浄水吐出手段は、溜水の水面よりも低い位置で洗浄水を吐出することを特徴とする請求の範囲第4項乃至第6項の何れか1項に記載の水洗便器。
- (8) 第2洗浄水吐出手段は、第1洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水の旋回方向と同一方向に吐出洗浄水を旋回させることを特徴とする請求の範囲第4項乃至第7項の何れか1項に記載の水洗便器。
- (9) 第1洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出と、第2洗浄水吐出手段からの洗浄水の吐出とを制御する制御手段を備えることを特徴とする請求の範囲第4項乃至第8項の何れか1項に記載の水洗便器。
- (10) 制御手段は、第1洗浄水吐出手段から吐出した加圧洗浄水が溜水に到達した後に第2洗浄水吐出手段から洗浄水を吐出させることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の水洗便器。
- (11) 制御手段は、第1洗浄水吐出手段からの加圧洗浄水の吐出が終了した後に第2洗浄水吐出手段から洗浄水を吐出させることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の水洗便器。
- (12) 便器本体は陶器製であり、第1洗浄水吐出手段はボール部上縁部に取り付けられたノズ

ルを有することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第11項の何れか1項に記載の水洗便器。

(13) 前記ノズルに前記加圧洗浄水を導く管路部材を備えることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の水洗便器。

5 (14) 便器洗浄に伴い便器本体外へ排出される洗浄水総量は、7リットル以下であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第13項の何れか1項に記載の水洗便器。

(15) 第1洗浄水吐出手段から吐出する加圧洗浄水に空気を混入する空気混入手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第14項の何れか1項に記載の水洗便器。

(16) 第1洗浄水吐出手段から吐出する加圧洗浄水の流量を制御する流量制御手段を備えることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の水洗便器。

10 (17) 一端が空気混入手段に連通し他端が大気開放された空気導入管を備えることを特徴とする請求の範囲第15項又は第16項に記載の水洗便器。

(18) 空気導入管は空気混入手段から逆流する洗浄水を排出する洗浄水排出手段を有することを特徴とする請求の範囲第17項に記載の水洗便器。

15 (19) 空気導入管の大気開放された他端は、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口していることを特徴とする請求の範囲第17項または第18項に記載の水洗便器。

(20) 空気混入手段は、洗浄水噴出口と、大気開放された空気導入口と、洗浄水噴出口の直近下流に配設され、空気導入口に連通し、導入された空気を一時的に貯留し、噴出した洗浄水と貯留した空気とを接触させる空気接触室と、空気接触室の下流に配設され、洗浄水と空気とを混合する空気混合室とを有することを特徴とする請求の範囲第15項または第16項に記載の水洗便器。

20 (21) 洗浄水噴出口から噴出した洗浄水を空気接触室内で分散させる分散手段を備えることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の水洗便器。

(22) 分散手段は、洗浄水噴出口又は洗浄水噴出口の直近上流で洗浄水に乱れを発生させることを特徴とする請求の範囲第21項に記載の水洗便器。

25 (23) 空気接触室及び空気接触室より下流の洗浄水流路断面積は洗浄水噴出口の断面積よりも大であることを特徴とする請求の範囲第20項乃至第22項の何れか1項に記載の水洗便器。

(24) 空気導入口と空気接触室とが空気導入管で接続されていることを特徴とする請求の範囲第20項乃至第23項の何れか1項に記載の水洗便器。

(25) 空気導入管は空気接触室から逆流する洗浄水を排出する洗浄水排出手段を有することを

特徴とする請求の範囲第 2 4 項に記載の水洗便器。

(26) 空気導入口は、溜水面よりも上方の便器本体ボール部内壁面に開口していることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項至第 2 5 項の何れか 1 項に記載の水洗便器。

5 (27) 空気混合室は屈曲していることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項乃至第 2 6 項の何れか 1 項に記載の水洗便器。

(28) 空気混合室よりも下流の洗浄水流路に整流手段が配設されていることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項乃至第 2 7 項の何れか 1 項に記載の水洗便器。

10

15

20

25









図 4

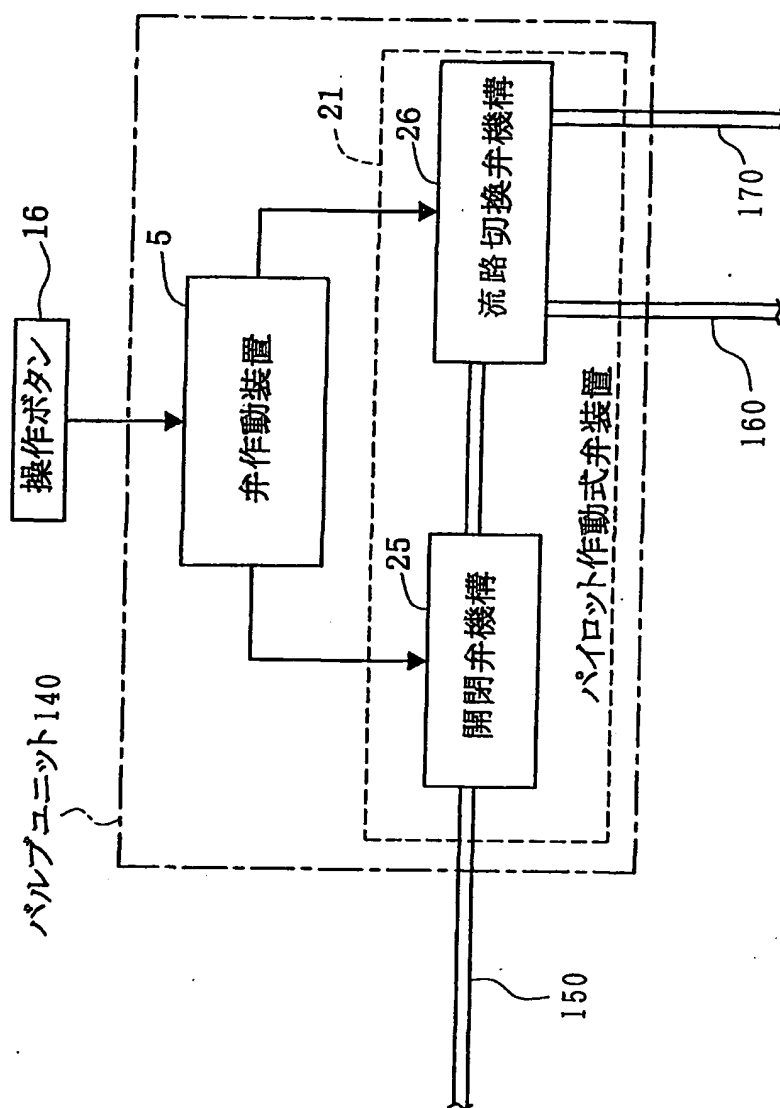


図 5

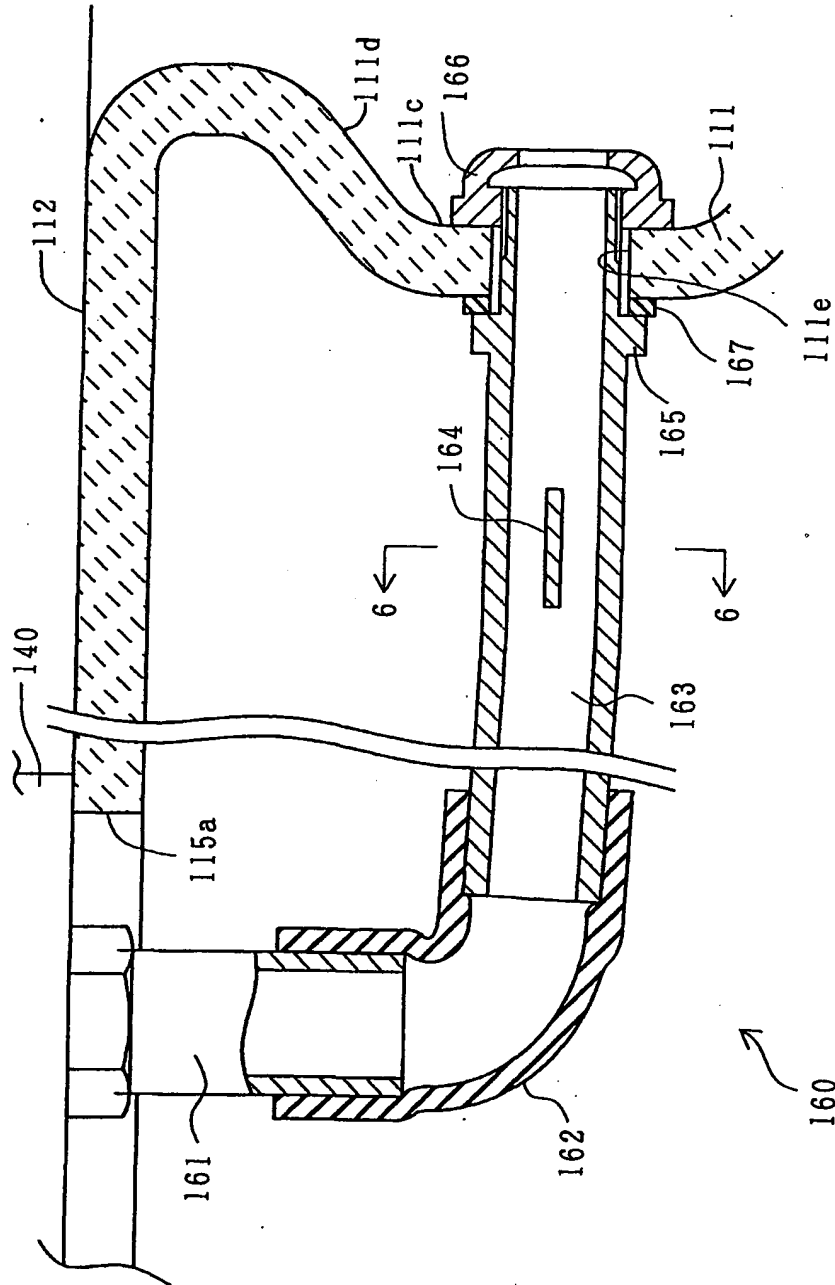


図 6

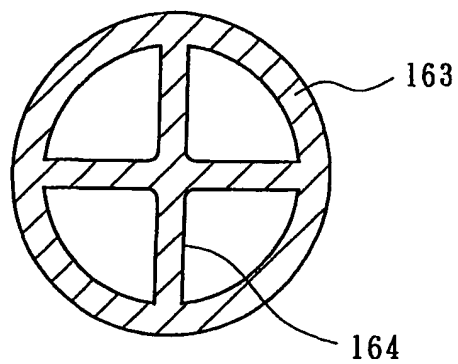


図 7

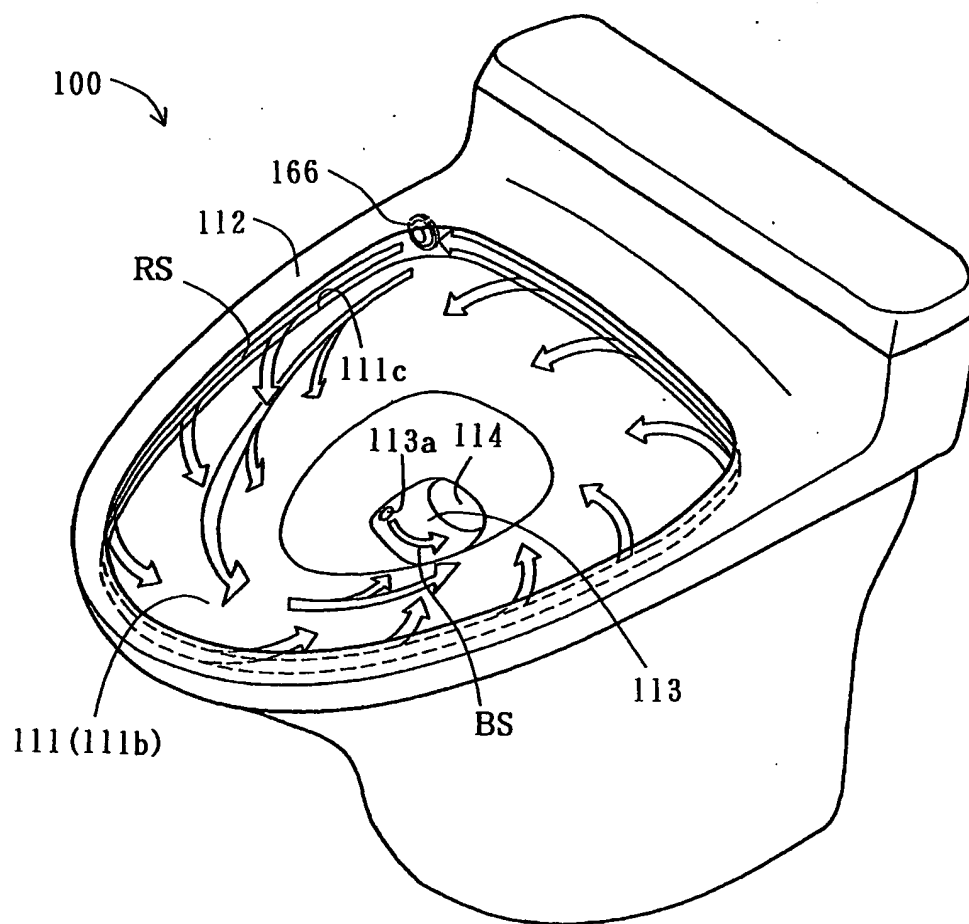
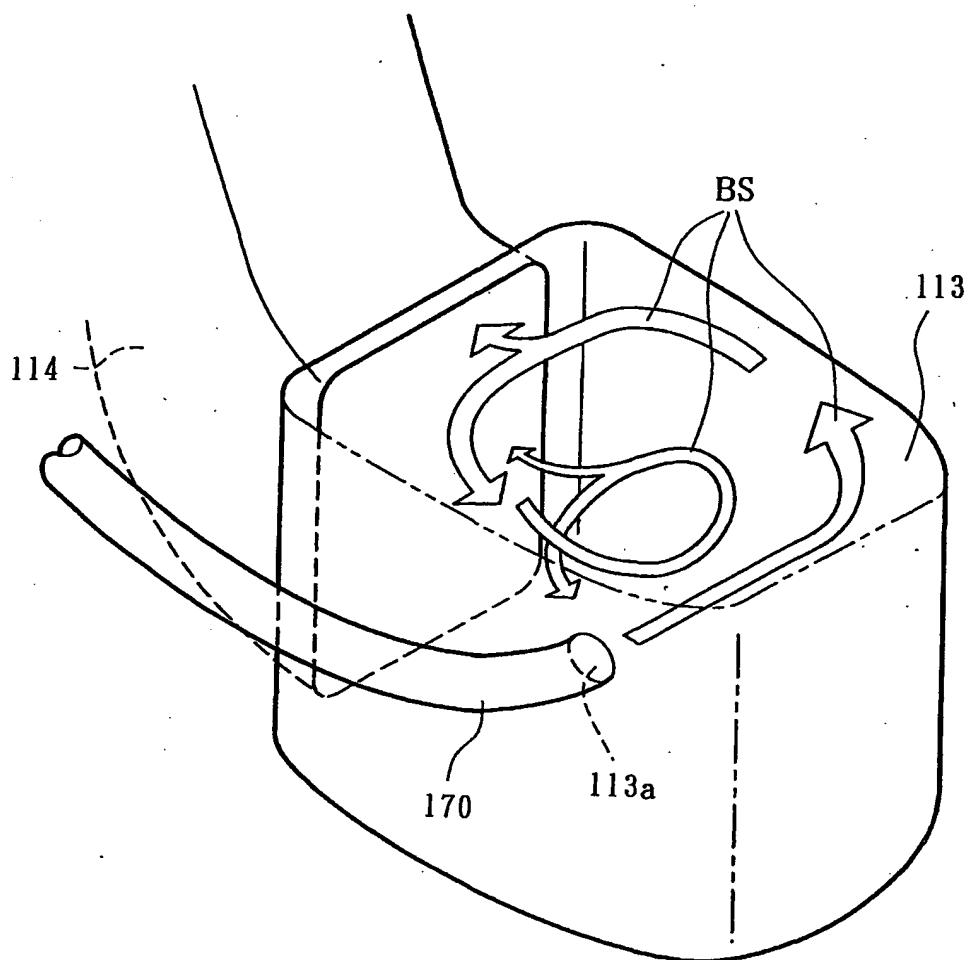


図 8



9

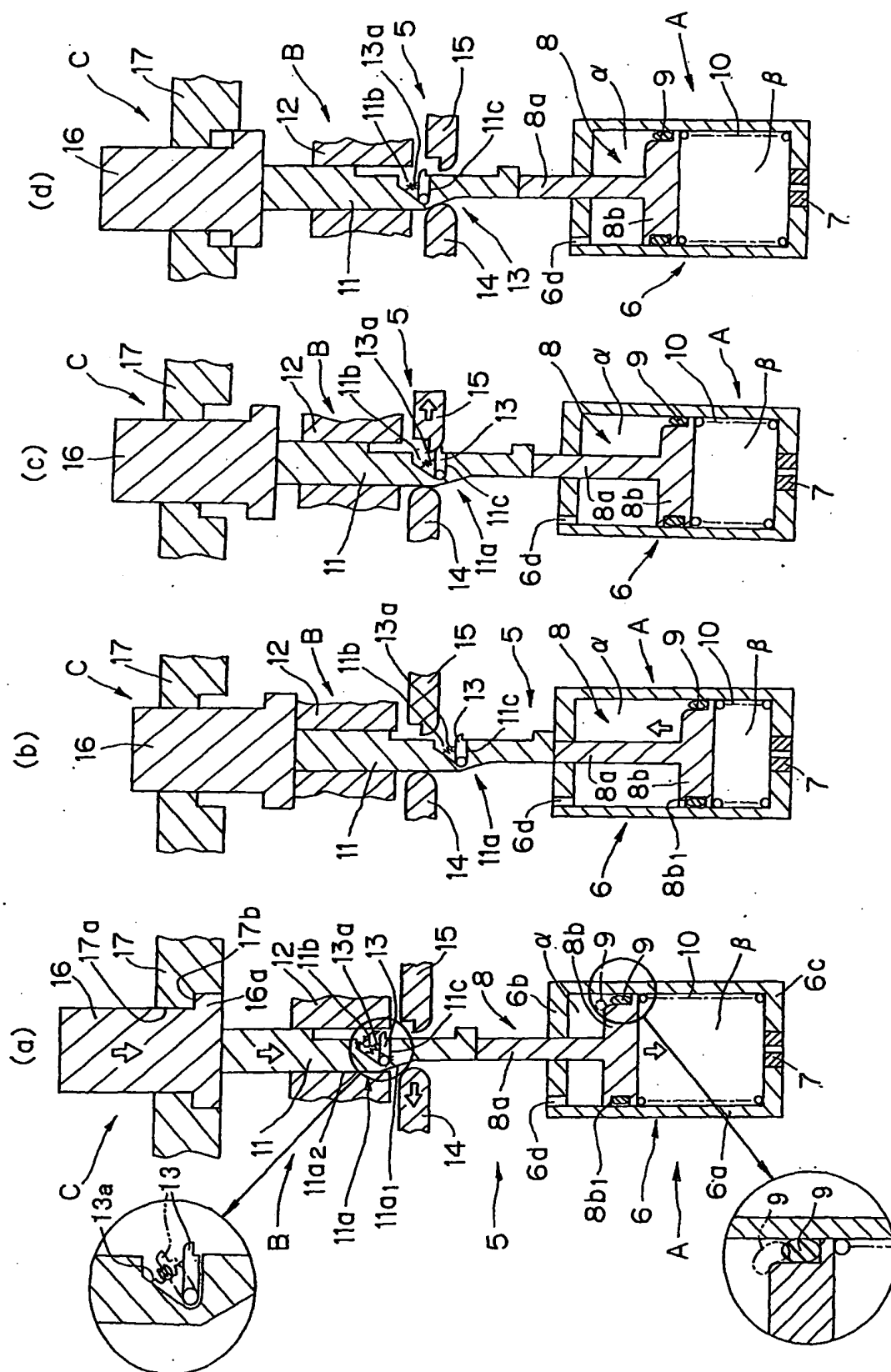


図 1 0

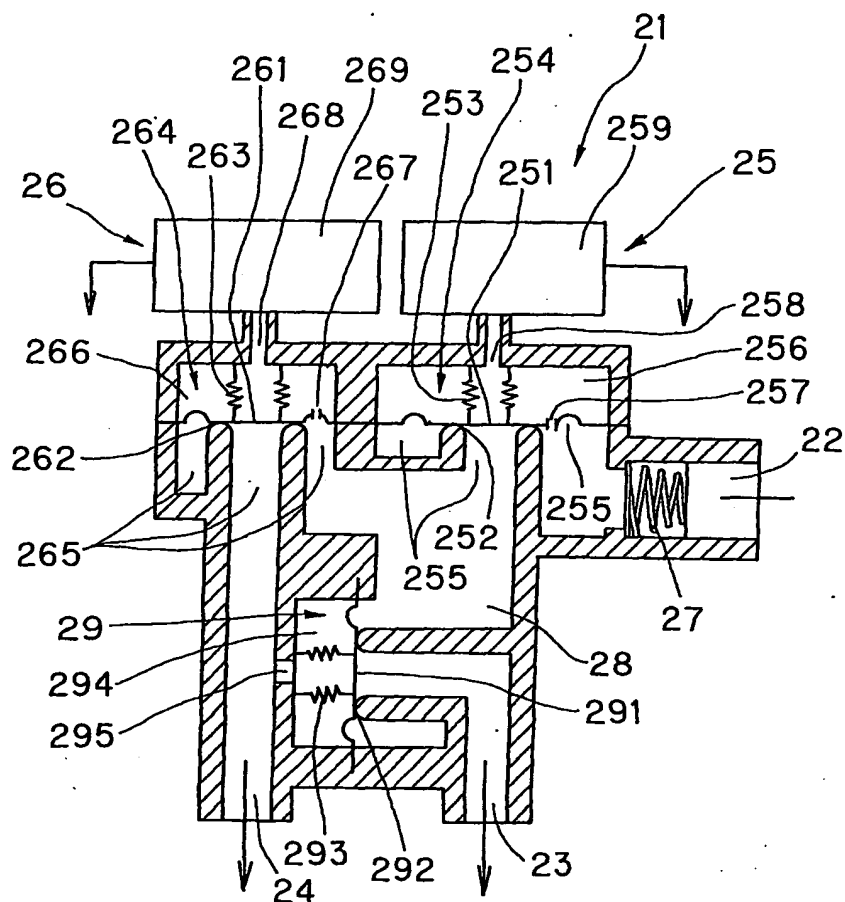


図 1 1

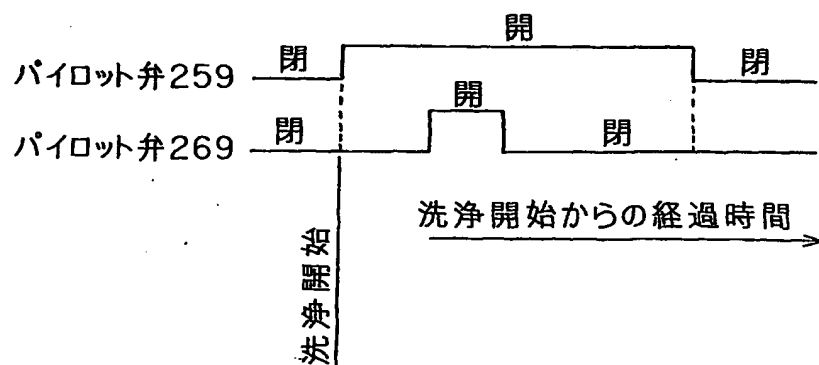


図 1 2

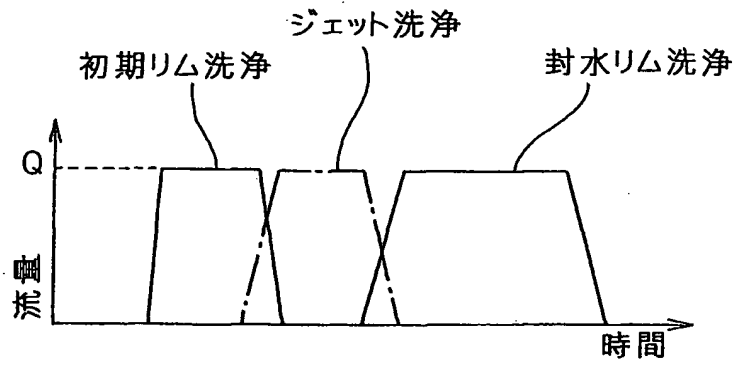


図 1 3

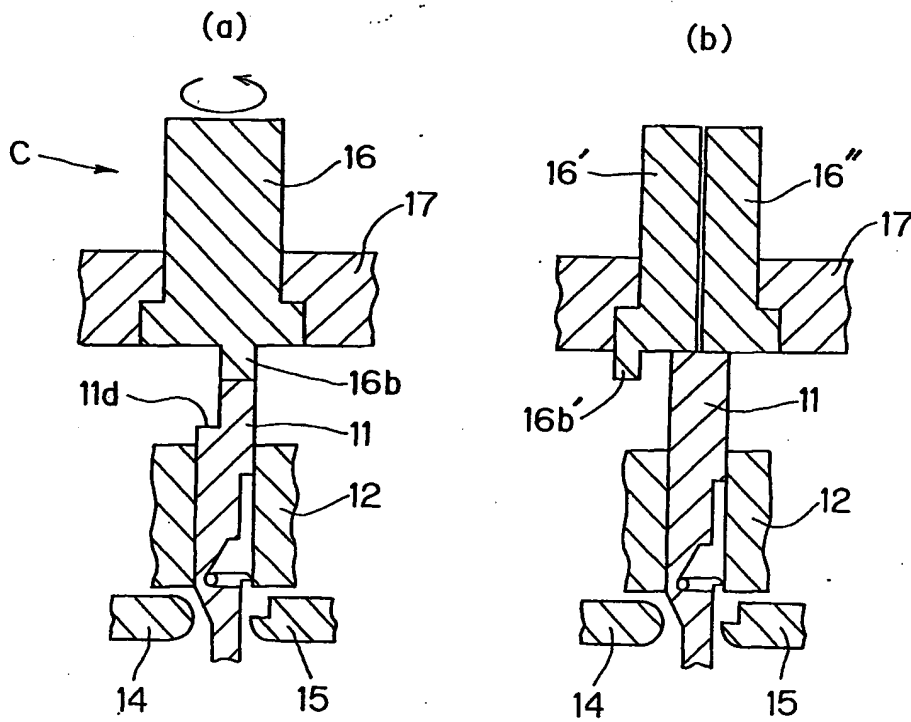


図 14

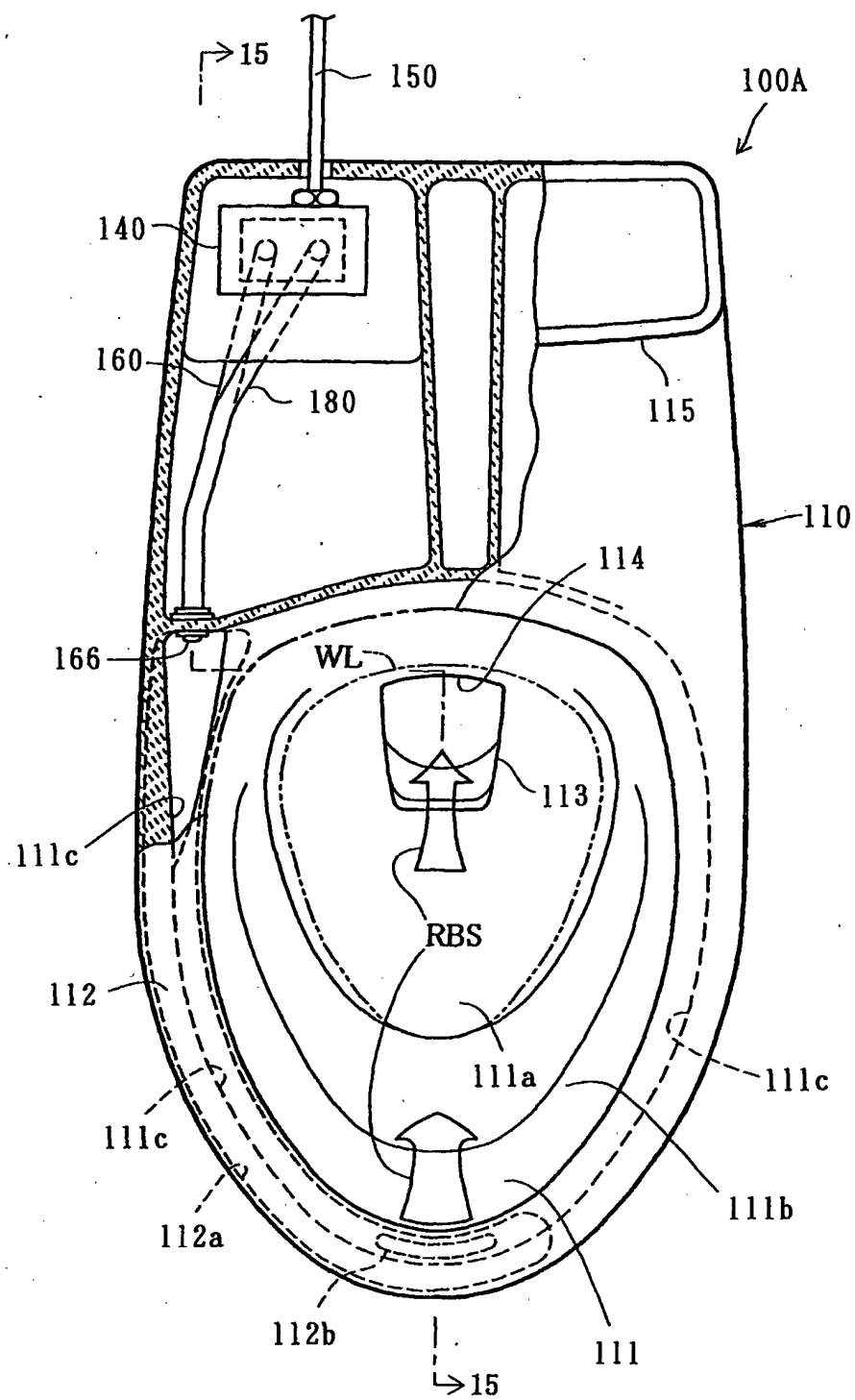




FIG. 15

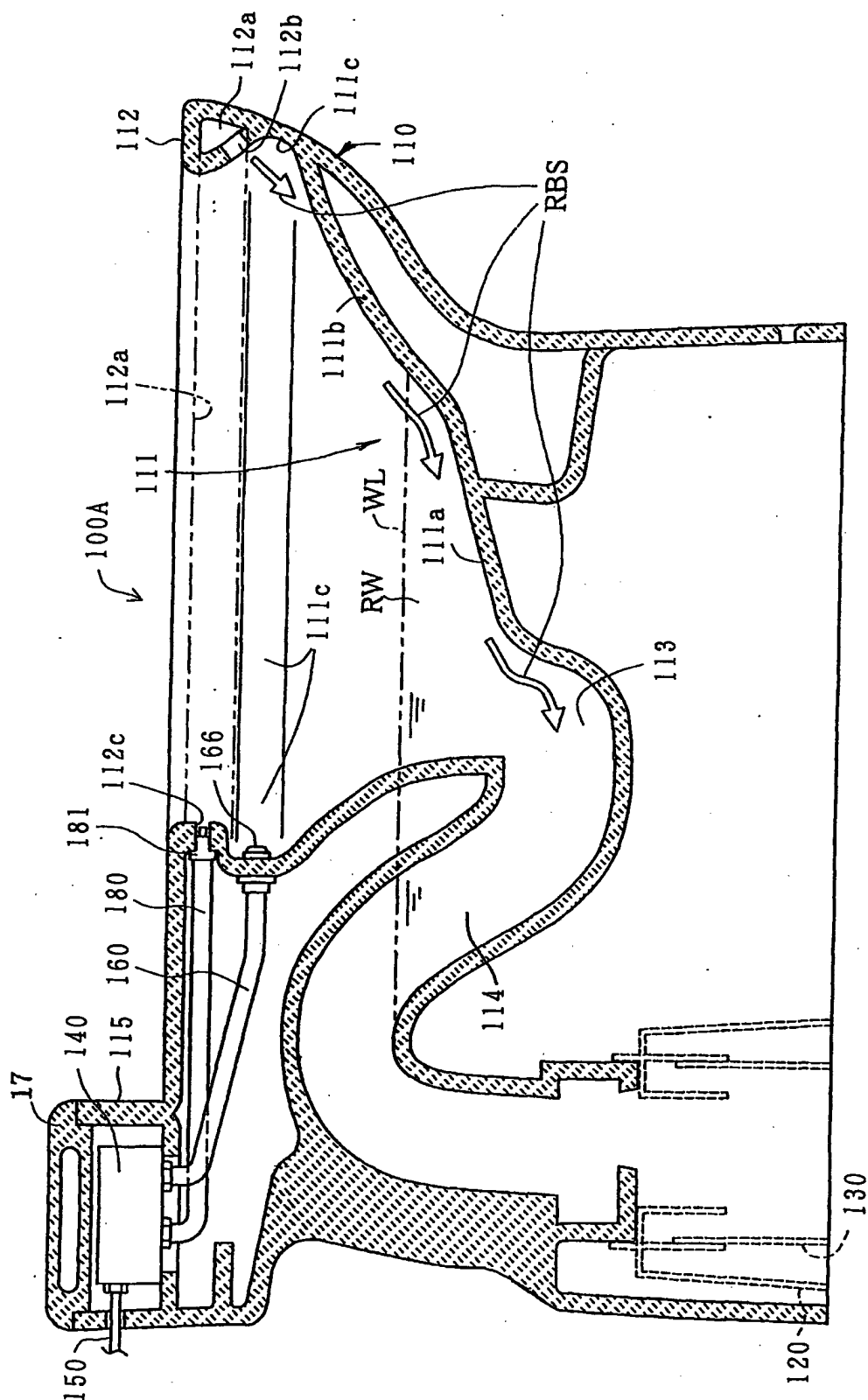


図 16

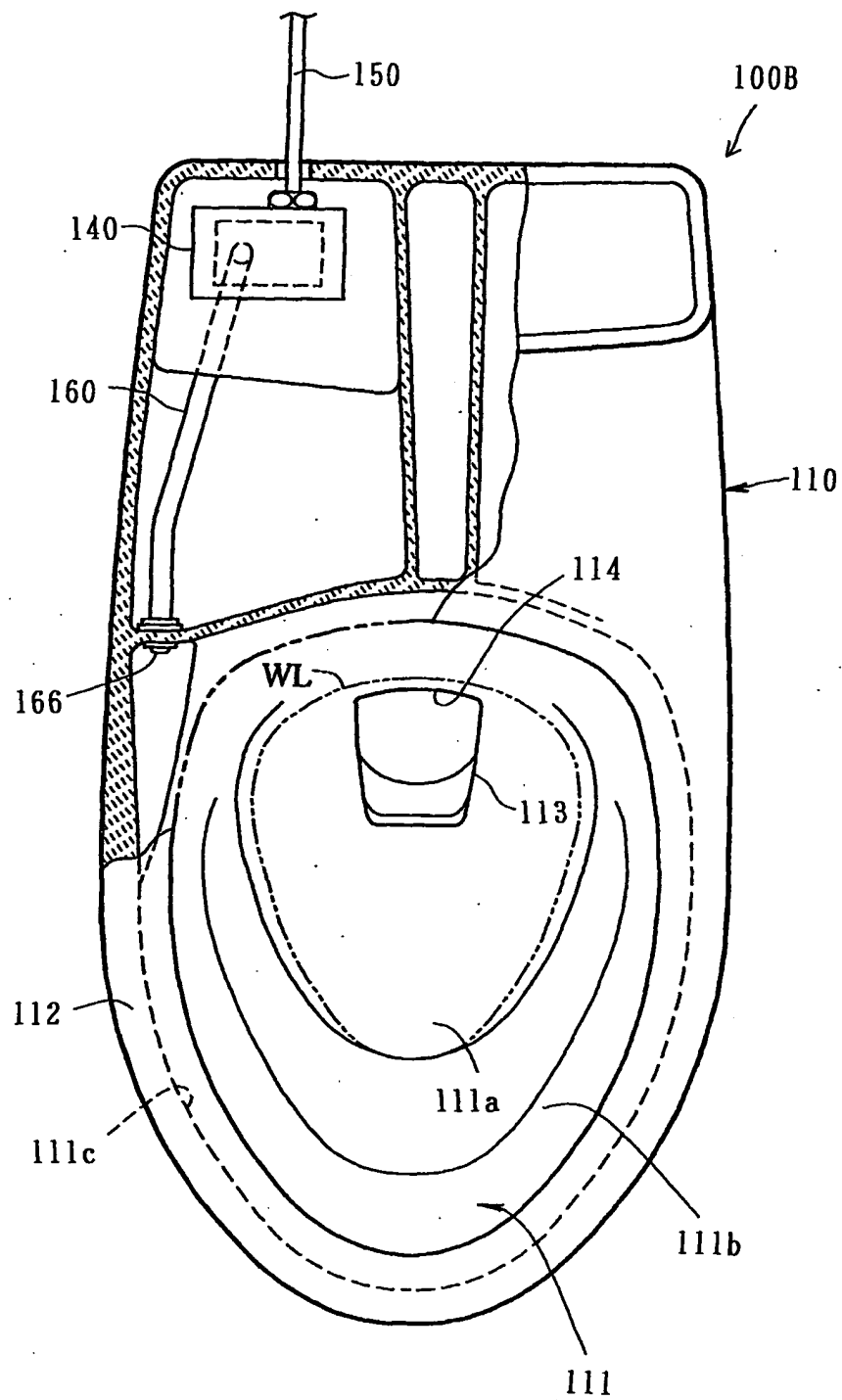


図 17

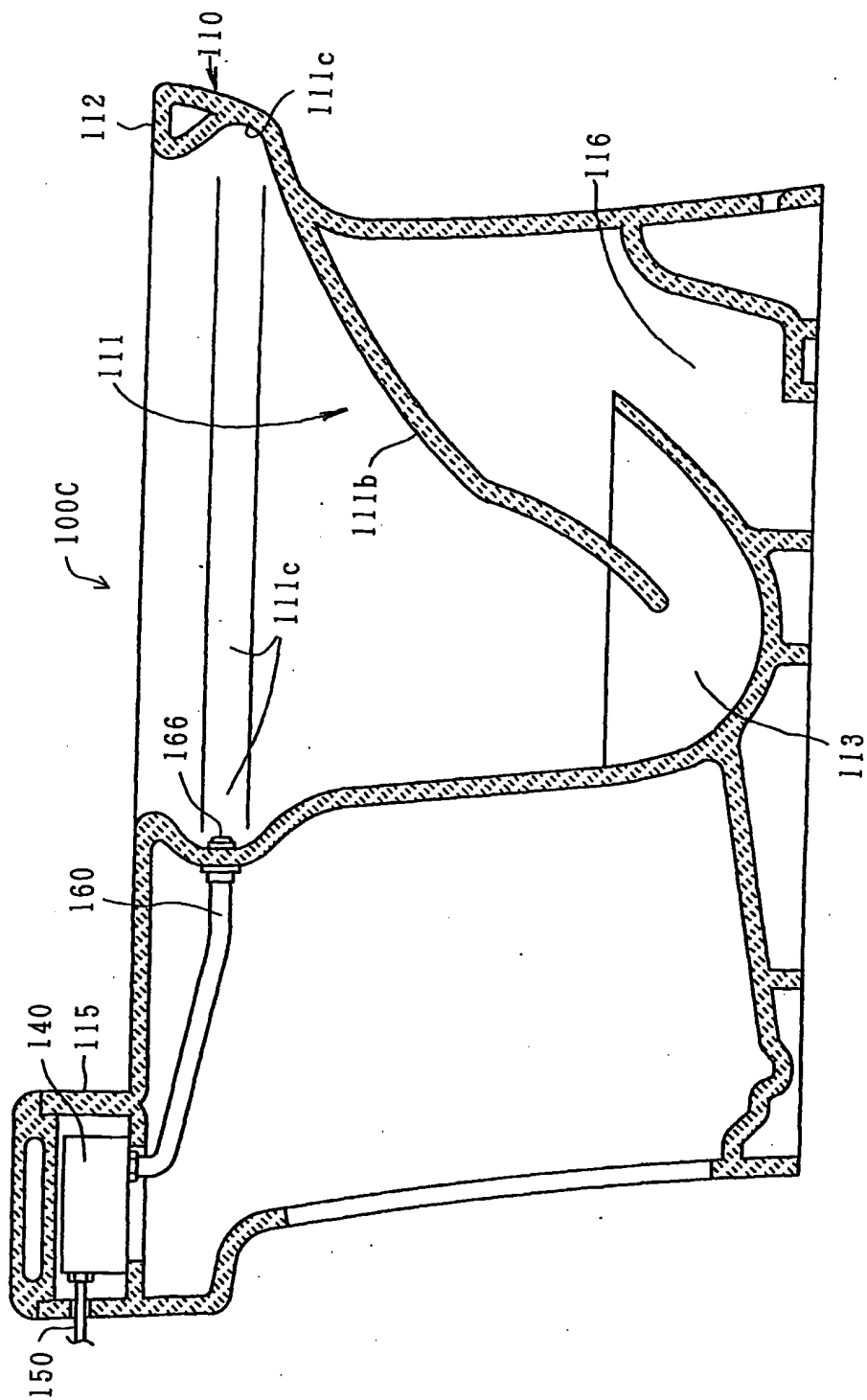




図 20

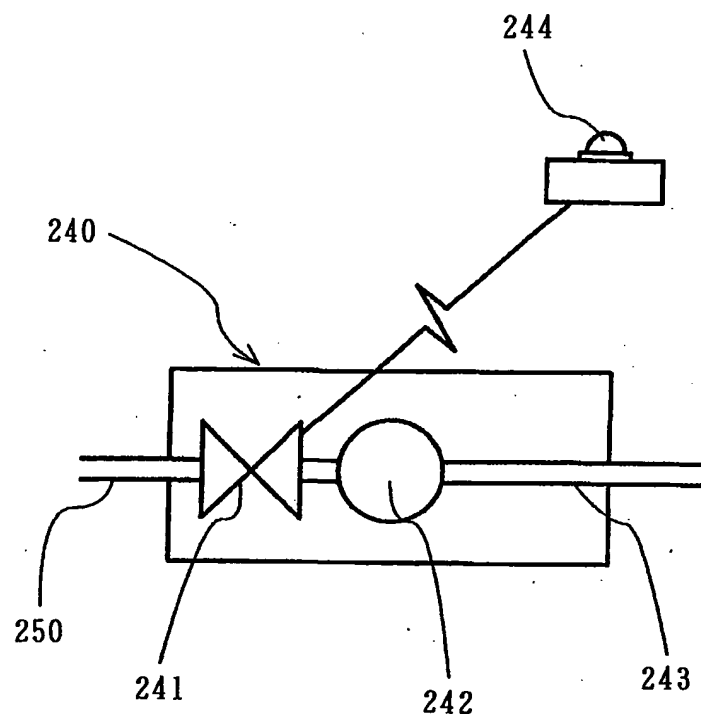


图 21

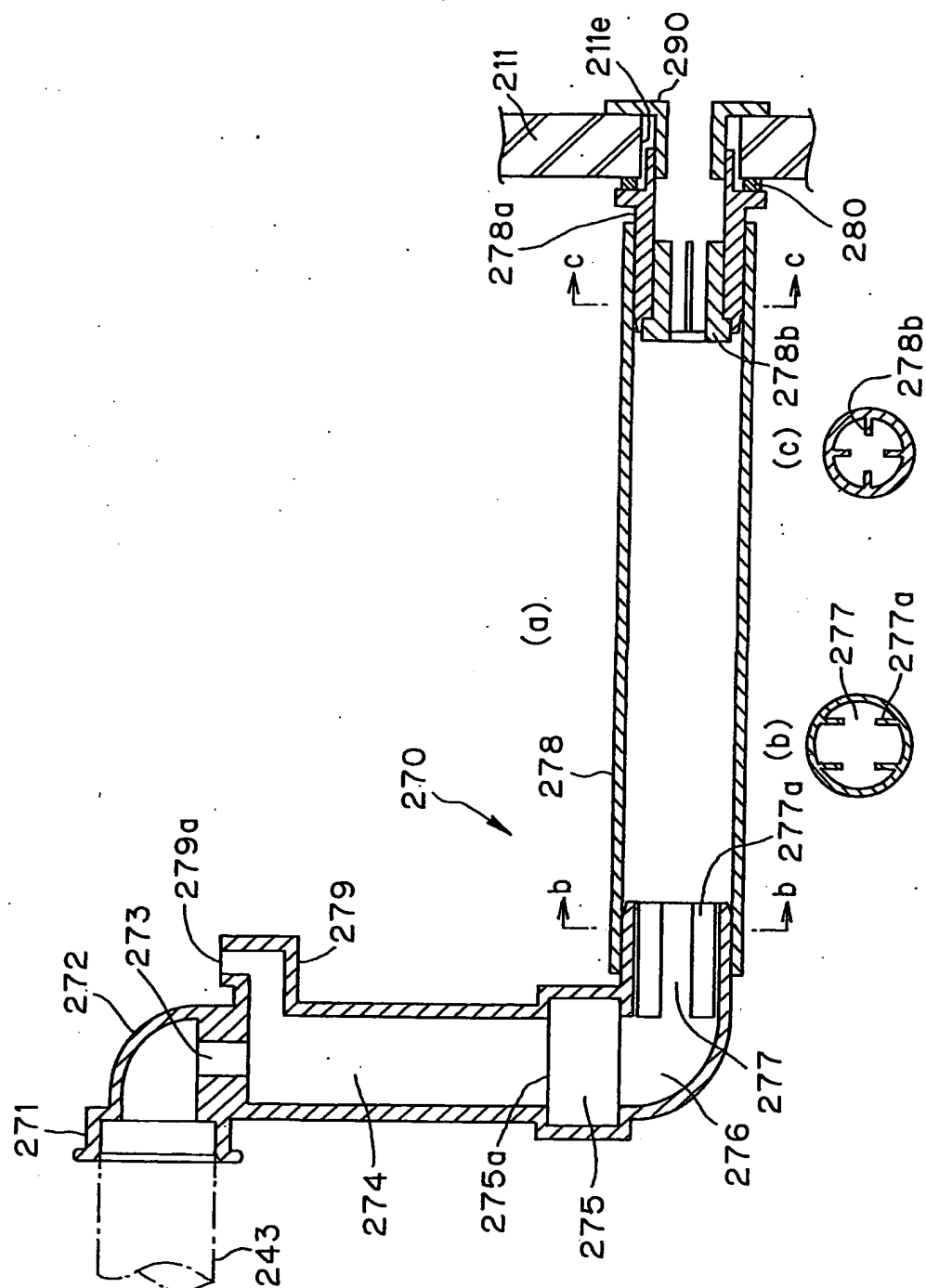


図 22

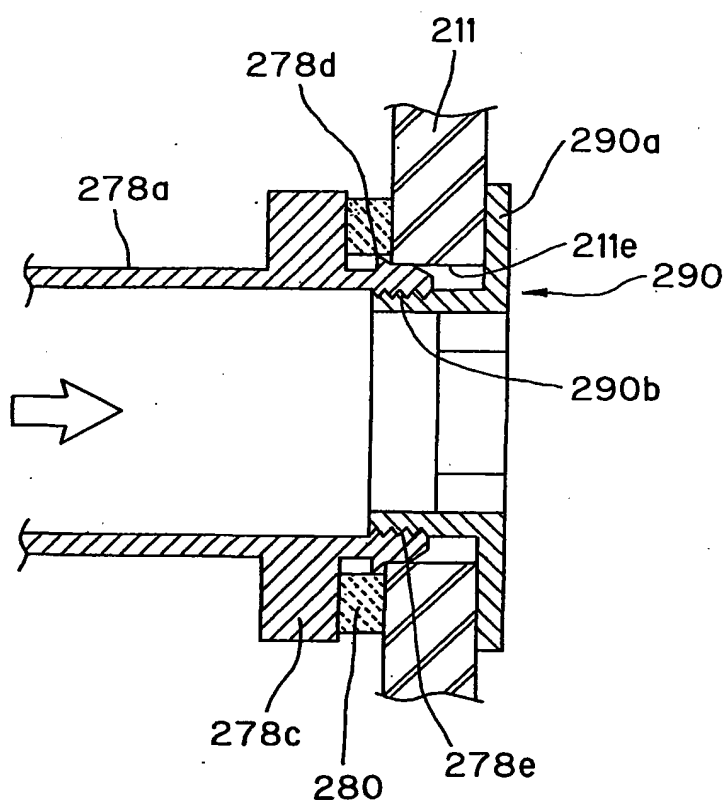


図 23

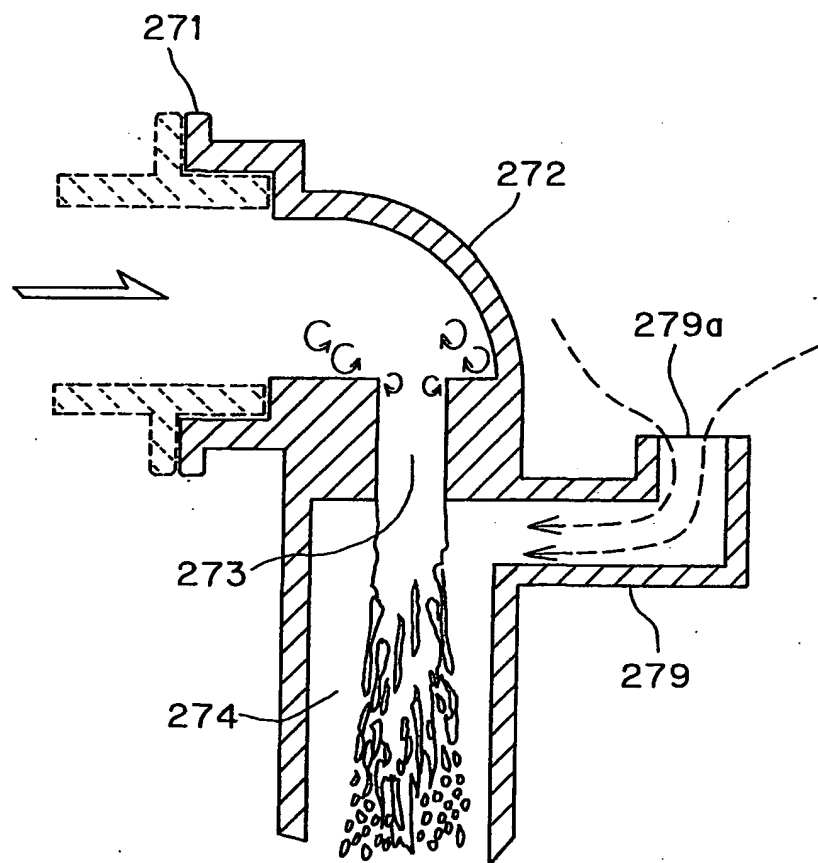




図 24

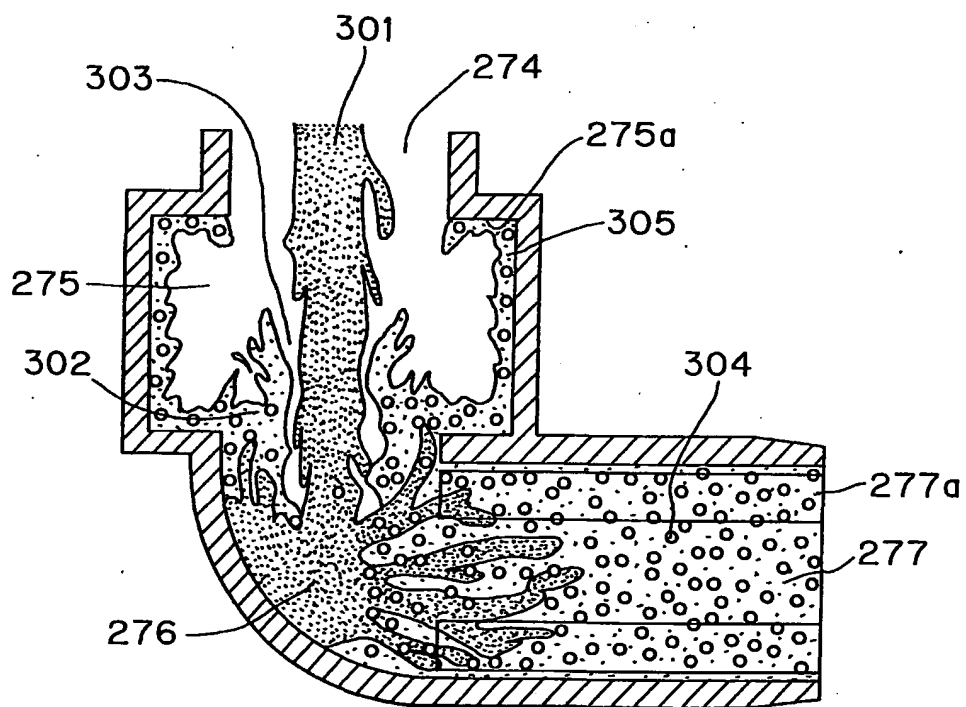


図 2 5

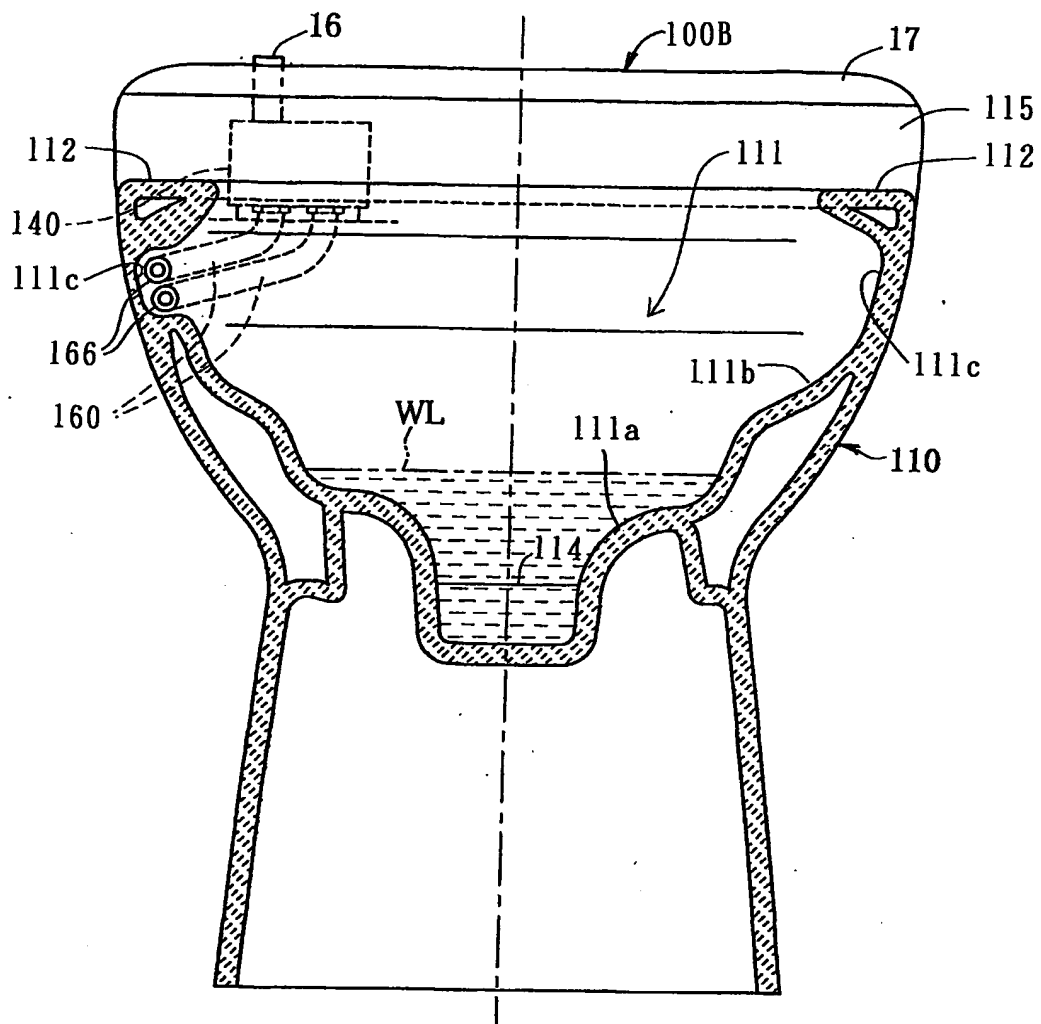


図 26

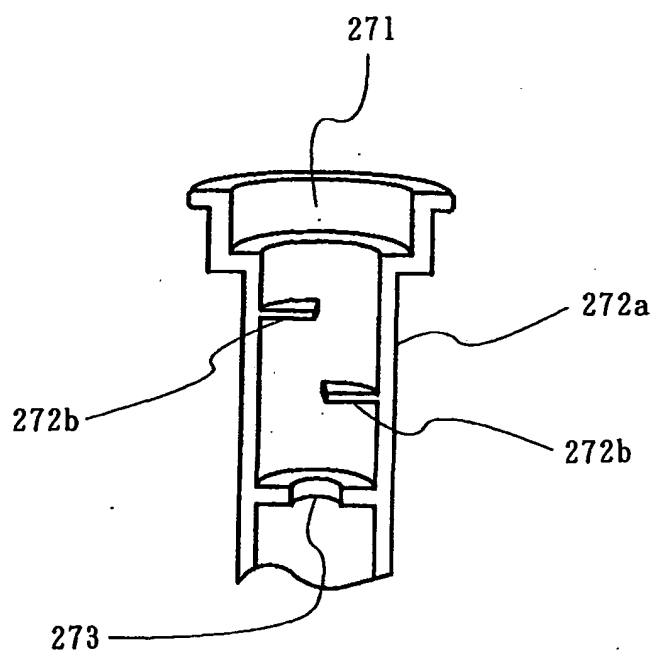


図 2 7

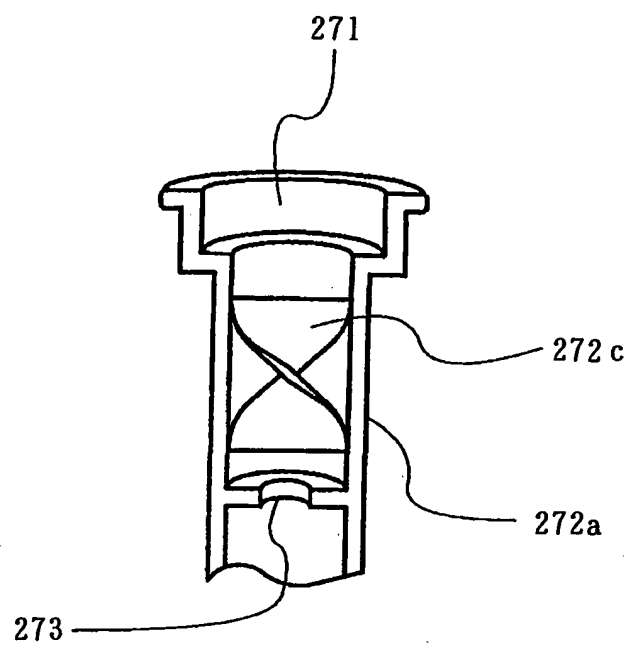


図 2 8

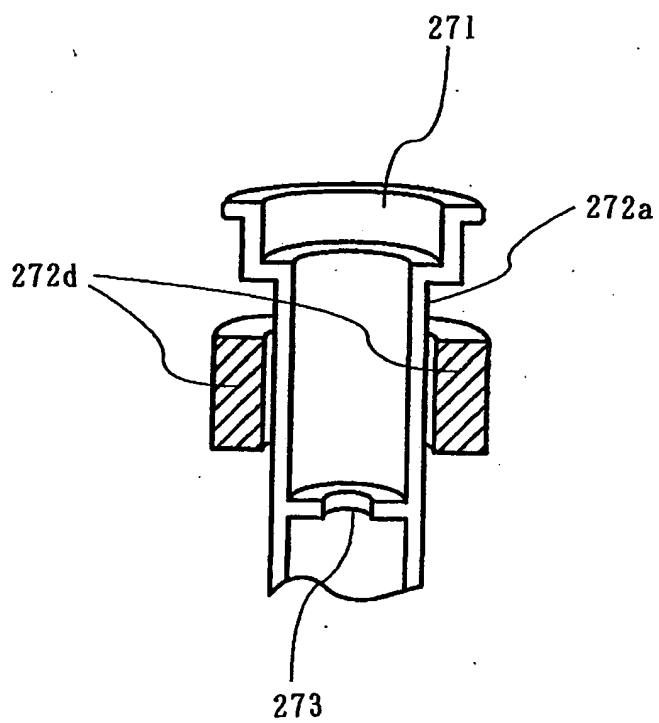


図 29

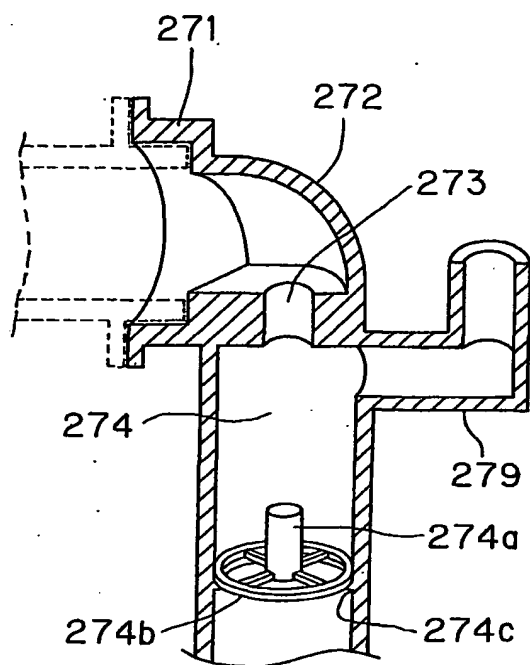


図 30

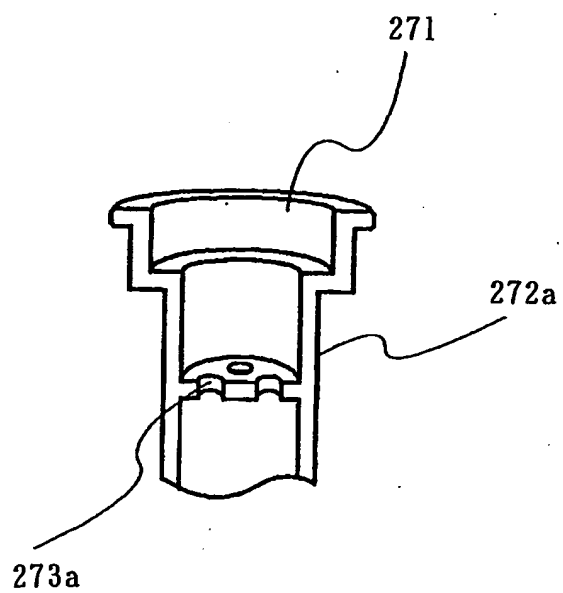


図 3 1

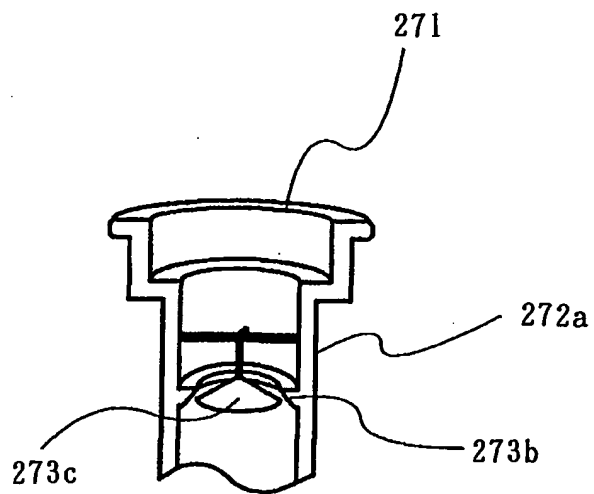


図 3 2

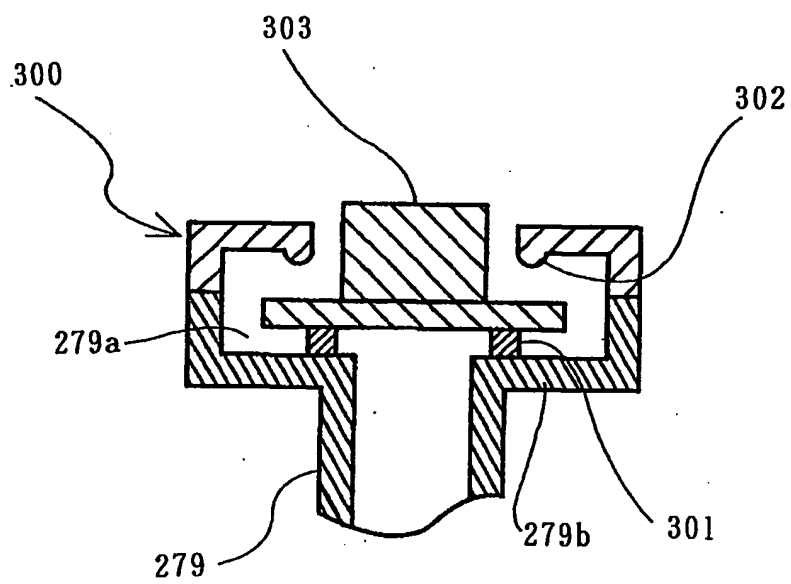


図 33

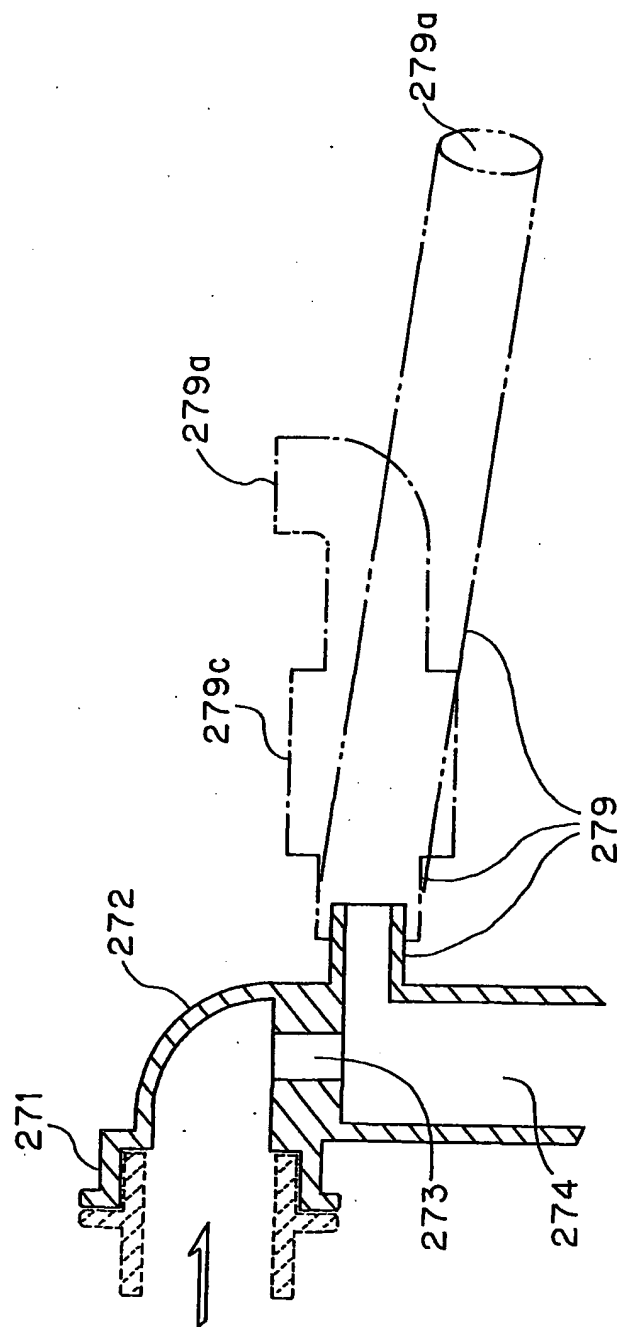


図 3 4

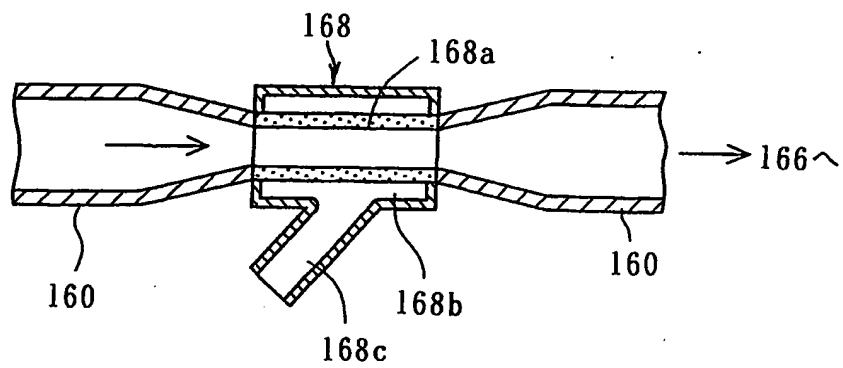


図 3 5

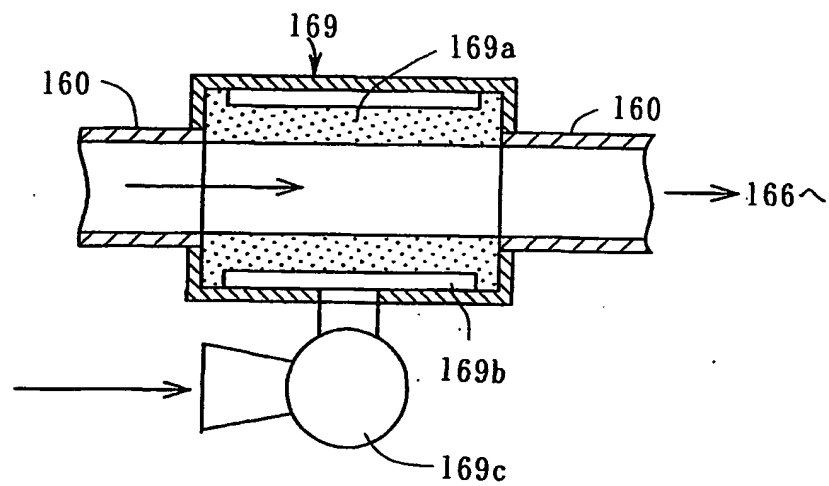




図 3 6

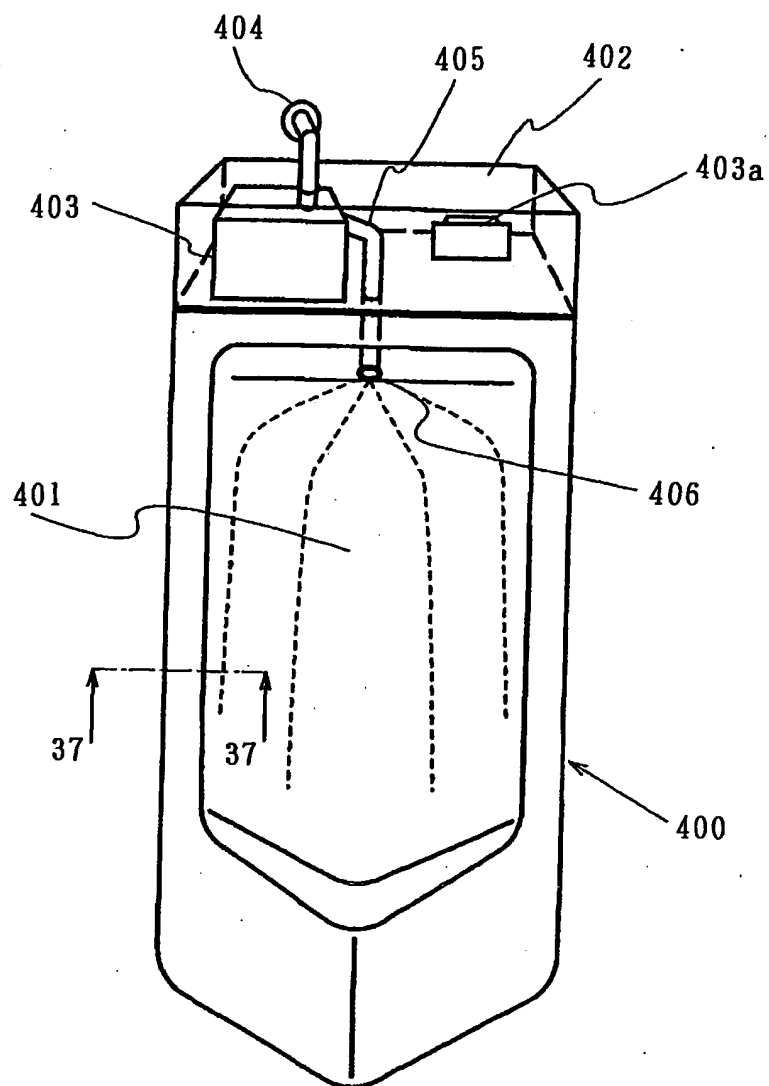
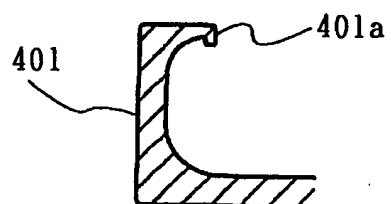


図 3 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02467

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> E03D 11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> E03D 11/02-08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1929-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-299587, A (Inax Corporation), 25 October, 1994 (25.10.94), Par. Nos. [0004] to [0009]; Figs. 1 to 3	1, 2, 3
Y	Par. Nos. [0004] to [0009]; Figs. 1 to 3	4-7, 9-16
A	Full text; all drawings (Family: none)	8
Y	JP, 5-230861, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 07 September, 1993 (07.09.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 9-16
Y	JP, 3-90757, A (Toto Ltd.), 16 April, 1991 (16.04.91), Full text; all drawings	1-7, 9-16
A	Full text; all drawings (Family: none)	8
A	WO, 98/16696, A (Toto Ltd.), 23 April, 1998 (23.04.98), Full text; all drawings & US, 6145138, A	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing

date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is

cited to establish the publication date of another citation or other

special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other

means

"P" document published prior to the international filing date but later

than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or

priority date and not in conflict with the application but cited to

understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered novel or cannot be considered to involve an inventive

step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered to involve an inventive step when the document is

combined with one or more other such documents, such

combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 May, 2001 (21.05.01)Date of mailing of the international search report  
12 June, 2001 (12.06.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> E03D 11/08		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> E03D 11/02-08		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1929-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 6-299587, A (株式会社イナックス) 25. 10月. 1994 (25. 10. 94) 段落番号【0004】～【0009】、図1-3 段落番号【0004】～【0009】、図1-3 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2, 3 4-7, 9-16 8
Y	JP, 5-230861, A (松下電工株式会社) 7. 9月. 1993 (07. 09. 93) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7, 9-16
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	21. 05. 01	
国際調査報告の発送日	12.06.01	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員) 赤木 啓二	
日本国特許庁 (ISA/JPO) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	2D 8202 電話番号 03-3581-1101 内線 3241	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 3-90757, A (東陶機器株式会社) 16. 4月. 1991 (16. 04. 91) 全文、全図 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7, 9-16 8
A	WO, 98/16696, A (TOTO LTD.) 23. 4月. 1998 (23. 04. 98) 全文、全図 & US, 6145138, A	1-28